

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики**

**УТВЕРЖДЕНО**

протоколом заседания Центрального  
координационного учебно-методического  
совета от «5» февраля 2021 г. № 3

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**


по дисциплине

**«ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы  
специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,  
утвержденной 26.02.2021 г.

для студентов **1 курса**  
по специальности **32.05.01 Медико-профилактическое дело**

Рассмотрено и одобрено на заседании  
кафедры от 28 января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой, д.х.н.  Калагова Р.В.

г. Владикавказ 2021 г.

## **СТРУКТУРА ФОС**

1. Титульный лист.
2. Структура ФОС - стр. 2.
3. Рецензия на ФОС - стр. 3.
4. Паспорт оценочных средств - стр. 4.
5. Комплект оценочных средств:
  - вопросы к экзамену – стр. 5-10;
  - вопросы к модулям - стр. 10-24;
  - эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением) - стр. 27-211.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЕЦЕНЗИЯ  
на фонд оценочных средств**

**по дисциплине «Общая химия, биорганическая химия»  
для студентов 1 курса  
по специальности - 32.05.01 Медико-профилактическое дело**

Фонд оценочных средств составлен на кафедре химии и физики на основании рабочей программы учебной дисциплины «**Общая химия, биорганическая химия**», утвержденной 31.08.2020 г. и соответствуют требованиям ФГОС 3<sup>++</sup> по специальности **32.05.01 Медико-профилактическое дело**.

Фонд оценочных средств включает в себя:

- вопросы к экзамену,
- вопросы к модулям,
- эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением),
- экзаменационные билеты.

Банк тестовых заданий включает в себя следующие элементы: тестовые задания, варианты тестовых заданий, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе учебной дисциплины «**Общая химия, биорганическая химия**» и охватывают все её разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Банк содержит ответы ко всем тестовым заданиям и задачам.

Количество экзаменационных билетов достаточно для проведения экзамена и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время экзамена в одной академической группе в один день. Экзаменационные билеты выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Экзаменационный билет включает в себя 4 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на зачет. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы, позволяющее более полно охватить материал учебной дисциплины. Сложность вопросов в экзаменационных билетах распределена равномерно.

Замечаний к рецензируемому фонду оценочных средств нет.

В целом, фонд оценочных средств учебной дисциплины «**Общая химия, биорганическая химия**» способствует качественной оценке уровня владения обучающимися общепрофессиональными компетенциями.

Рецензируемый фонд оценочных средств по дисциплине «**Общая химия, биорганическая химия**» может быть рекомендован к использованию для текущей и промежуточной аттестации на медико-профилактическом факультете у студентов 1 курса.

*Рецензент:*

*Председатель ЦУМК естественнонаучных и  
математических дисциплин, доцент  
кафедры химии и физики*



*Н.И. Боцеева*

**Паспорт фонда оценочных средств**

**по дисциплине «Общая химия, биоорганическая химия»**

№п/п	Наименование контролируемого раздела(темы)дисциплины/ модуля	Код формируемой компетенции (этапа)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
<b>Вид контроля</b>	<b>Промежуточный</b>		
<b>экзамен 1.</b>	<p><i>Основы общей химии:</i> Растворы и их физико-химические свойства.  Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.  Типы химических равновесий: протолитическое, гетерогенное, окислительно-восстановительное, комплексообразования.  Буферные растворы.  Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.</p>	ОПК-3	тестовый контроль, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
<b>2.</b>	<p><i>Основы физколлоидной химии:</i> Термодинамика химических равновесий.  Термодинамика поверхностных явлений и ВМС.  Физико-химия поверхностных явлений.  Адсорбция.  Дисперсные (коллоидные) системы.</p>	ОПК-3	тестовый контроль, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
<b>3.</b>	<p><i>Основы аналитической химии:</i> Количественный анализ (титриметрия).  Физико-химические методы анализа веществ.</p>	ОПК-3	тестовый контроль, вопросы к модулям, билеты к экзамену.
<b>4.</b>	<p><i>Органическая химия:</i> Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)  Классификация органических соединений и реакций.  Сопряженные и ароматические соединения.  Биологически активные поли- и гетерофункциональные органические соединения.  Биологически активные высокомолекулярные вещества.</p>	ОПК-3	тестовый контроль, вопросы к модулям, билеты к экзамену.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Химия и медицина. Развитие представлений о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Природа электрона.
2. Атомные орбитали, квантовые числа. Распределение электронов в атомах: принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Гунда.
3. Характеристика состояния электрона квантовыми числами. Принцип Паули. Правило Гунда. Ионизационные потенциалы и энергетические уровни электронов. Волновая природа электронов. Электронные облака. Современное состояние периодической системы элементов Д.И. Менделеева и ее философское значение. Периодичность свойств химических элементов: энергий ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, атомных и ионных радиусов.
4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь (определение, общие свойства: длина, энергия).  $\sigma$ -молекулярные орбитали,  $\pi$ -молекулярные орбитали. Механизм возникновения ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Особенности ковалентной связи: кратность, направленность, сопряжение, полярность, поляризуемость, насыщаемость.
5. Квантово-химические теории химической связи: метод валентных связей. Насыщаемость и направленность химической связи. Классификация ковалентных связей по типу взаимодействующих электронных орбиталей:  $\sigma$ -,  $\pi$ - Понятие о нелокализованной  $\pi$ -связи. Виды гибридизации атомных электронных орбиталей и строение молекул.
6. Квантово-химические теории химической связи: метод молекулярных орбиталей.
7. Межмолекулярное взаимодействие. Природа межмолекулярных ван-дер-ваальсовых сил: ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
8. Ионная связь. Металлическая связь.
9. Межмолекулярные взаимодействия: ион-ионное, ион-дипольное, ориентационное, дисперсионное, индукционное, водородная связь; гидрофобные взаимодействия.
10. Классификация реакций в соответствии с видом переносимых частиц. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель. Сопряженные окислительно-восстановительные пары. Примеры реакций, в которых 3 элемента меняют заряд.
11. Типы окислительно-восстановительных реакций. Направление окислительно-восстановительных реакций. Роль окислительно-восстановительных реакций в жизненных процессах.
12. Влияние различных факторов на ход окислительно-восстановительной реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Использование окислителей и восстановителей в медико-санитарной практике.
13. Реакции комплексообразования. Координационная теория А. Вернера. Комплексообразователь и лиганды. Координационное число.Mono-, би- и полидентатные лиганды. Типы комплексных соединений: хелатные, макроциклические и полиядерные.
14. Пространственное строение комплексных соединений. Особенности свойств комплексных соединений (первичная и вторичная диссоциация). Константа нестойкости. Медико-биологическое значение комплексных соединений.
15. Определение кислот и оснований по Бренстеду-Лоури. Амфолиты. Кислотно-основное (протолитическое) равновесие. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Протолитический баланс (биологическое значение кислотно-основных взаимодействий в организме).
16. Индикаторы и их свойства. Механизм действия индикаторов. Точка перехода и зона перемены окраски двухцветных индикаторов.
17. Предмет термодинамики. Определение системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Изолированные, открытые и закрытые системы. Экстенсивные и интенсивные параметры системы. Функции состояния. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота.

18. Виды термодинамических процессов (изотермический, изобарический, изохорический). Энтальпия, информация. Первый закон термодинамики. Формулировки I закона для изолированных и закрытых систем.

19. Энтальпия. Энтальпия реакции  $\Delta H_p$ , стандартные условия. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования простого вещества; стандартная энтальпия образования сложного вещества. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Использование закона Гесса в медицине.

20. Формулировка II закона термодинамики для изолированных систем. Критерии самопроизвольности протекания процессов в любых системах (открытых, закрытых). Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса для простых веществ. Изменение энергии Гиббса в результате химической реакции. Формулировка II закона термодинамики для открытых и закрытых систем. Экзэргонические и эндэргонические реакции. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Роль АТФ в организме человека. Макроэргические связи.

21. Предмет химической кинетики. Определение скорости химической реакции. Зависимость состояния гомеостаза организма от сбалансированности скоростей реакций. Истинная скорость реакции. Зависимость вида кинетической кривой от природы реагента и продукта реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс. Константа скорости.

22. Химическая кинетика. Классификация химических реакций по различным признакам. Скорость химических реакций. Энергия активации. Теория переходного состояния. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса.

23. Цепные реакции. Механизмы химических и биохимических реакций: последовательные, параллельные, сопряженные, цепные. Фотохимические реакции. Роль фотохимических реакций в механизме действия зрительного анализатора.

24. Катализ. Признаки каталитических процессов. Теории гомогенного и гетерогенного катализа. Роль русских и советских ученых. Роль катализа в биохимических процессах живых организмов. Законы химической кинетики и катализа как отражение реальных закономерностей окружающей материи.

25. Классификация реакций, применяющихся в кинетике: реакции гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, сопряженные, цепные). Порядок и молекулярность реакции. Порядок реакции по реагенту, общий порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Закон Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации.

26. Определение необратимых и обратимых реакций. Правило Бертло. Химическое равновесие. Катализ. Гомогенный катализ, гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Закон действующих масс для обратимых процессов. Константа равновесия. Уравнение изотермы химической реакции.

27. Отличие истинных и коллоидных растворов. Растворитель и растворенное вещество. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее роль как единственного биорастворителя. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов: диффузия, осмотическое давление, давление насыщенного пара растворителя над раствором, температура кристаллизации раствора, температура кипения раствора.

28. Осмотическое и онкотическое давление. Закон Вант-Гоффа; изотонический коэффициент. Изотонические, гипо- и гипертонические растворы. Явление эндоосмоса и экзоосмоса. Лизис и плазмолиз. Роль осмоса в медицине. Закон Рауля, следствия из него. Температура кипения и замерзания растворов. Криоскопический и эбулиоскопический методы определения молярной массы вещества.

29. Элементы теории растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа ионизации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. Общие положения теории Дебая-

Хюккеля. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Электролиты в организме, слюна как электролит.

30. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Значение гидролиза в аналитической химии. Роль гидролиза биорганических соединений в процессах жизнедеятельности. Гидролиз АТФ.

31. Активность кислотных водных растворов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Роль концентрации ионов водорода (рН) в химии, биологии, сельском хозяйстве, медицине. Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Переход от одних концентраций к другим. Механизм процесса растворения. Растворимость жидкостей и твердых веществ в жидкостях. Влияние природы компонентов и температуры. Гидраты и кристаллогидраты. Термодинамика процесса растворения: изменение энергии Гиббса при образовании растворов; энтальпийный и энтропийный факторы растворения.

32. Свойства разбавленных молекулярных растворов (растворов неэлектролитов):

а) Понижение упругости пара разбавленных растворов. Закон Рауля.

б) Понижение температуры замерзания растворов. Криоскопия.

в) Повышение температуры кипения растворов.

г) Диффузия в растворах. Роль диффузии в биологических системах.

33. Теория растворов электролитов.

а) Теория растворов слабых электролитов.

б) Теория растворов сильных электролитов.

Теория кислот и оснований. Медико-биологическое значение теорий кислот и оснований.

34. Свободная поверхностная энергия. Энергия Гиббса объемных фаз  $G_V$  и поверхностная энергия Гиббса. Удельная свободная энергия. Поверхностное натяжение.

35. Величина поверхностной энергии в живых системах.

36. Критерии самопроизвольного протекания поверхностных явлений; коалесценция, коагуляция; сорбция.

37. Адсорбция. Закон Генри, закон Сеченова. Кессонная болезнь.

38. Явление адсорбции. Удельная адсорбция. Изотерма адсорбции.

39. Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от температуры. Уравнение Фрейндлиха.

40. Молекулярная адсорбция из растворов на твердых адсорбентах; ее зависимость от различных факторов. Правило Шилова. Дифильные молекулы. Правило Ребиндера.

41. Поверхностно-активные, поверхностно-неактивные и поверхностно-инактивные вещества.

42. Структура биологических мембран. Правило Дюкло-Траубе. Обращенное правило Дюкло-Траубе.

43. Правило Панета-Фаянса.

44. Строение коллоидных частиц иодистого серебра, сульфида мышьяка, гидроксида железа.

45. Осмос. Осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах. Растворы изотонические, гипертонические, гипотонические. Плазмолиз и гемолиз. Законы осмотического давления.

46. Классификация веществ живого организма по их биологической роли. Понятие о биогенности химических элементов. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли и по содержанию в организме. Элементы-токсиканты.

### **Биоорганическая химия**

1. Предмет биоорганической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия как специфическое явление органической химии.

2. Пространственное строение органических соединений. Проблема взаимосвязи стереохимического строения с проявлением биологической активности. Важнейшие понятия стереохимии – конформация и конфигурация.

3. Конформации открытых цепей. Проекционные формулы Ньюмена. Энергетическая характеристика конформационных состояний; заслоненные, заторможенные, скошенные конформации.

4. Конформации циклических соединений. Аксиальные и экваториальные связи.

5. Конфигурация. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: R, S – и D, L – системы. Оптическая активность. Хиральные и ахиральные молекулы. Стереизомеры: энантиомеры и диастереомеры. Рацематы.

6. Сопряжение как один из важнейших факторов повышения устойчивости молекул и ионов биологически важных соединений. Виды сопряжения:  $\pi$ ,  $\pi$  – и  $p$ ,  $\pi$  – сопряжение.

7. Сопряженные системы с открытой цепью: 1,3-диены, полиены,  $\alpha$ ,  $\beta$  – ненасыщенные карбоксильные соединения, карбоксильная группа.

8. Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений.

9. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

10. Отличие органических и неорганических реакций. Классификация органических реакций по механизму протекания и по конечному результату химического превращения.

11. Электрофилы и нуклеофилы. Свободные радикалы. Свободно-радикальные реакции. Реакции замещения, присоединения, элиминирования, изомеризации.

12. Протонная теория кислот и оснований И. Бренстеда и Т. Лоури.

13. Электронная теория Льюиса. «Жесткие» и «мягкие» кислоты и основания.

14. Состав, строение и виды изомерии у этиленовых углеводородов. Физические свойства. Реакции полимеризации; механизмы реакции полимеризации. Окисление кислородсодержащими окислителями и биологическое окисление.

15. Химические свойства алкенов: реакции присоединения:

а) галогенирование

б) гидрирование

в) гидрогалогенирование

г) гидратация

16. Особенности строения и свойств сопряженных алкадиенов. Реакции присоединения, полимеризации.

17. Биологическая роль непредельных соединений.

18. Ароматические углеводороды, строение бензольного кольца. Конденсированные ароматические углеводороды. Гетарены. Признаки ароматичности. Механизм реакции  $S_E$ , строение  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексов.

19. Реакции  $S_E$  в ароматических углеводородах: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование; кислотный катализ в реакциях алкилирования алкенами и спиртами.

20. Влияние заместителей на ход реакции  $S_E$ . Ориентанты I и II рода. Биологическая роль реакций  $S_E$ .

21. Реакции присоединения с участием ароматических углеводородов. Реакции окисления ароматических углеводородов.

22. Особенности химических свойств конденсированных аналогов бензола (на примере нафталина). Термодинамически и кинетически контролируемые реакции. Особенности реакций  $S_E$  в гетероциклических соединениях.

23. Реакции нуклеофильного замещения у  $sp^2$ -гибризованного атома углерода. Классификация, физические свойства, названия карбоновых кислот. Реакционные центры в карбоновых кислотах. Кислотно-основные свойства. Карбоновые кислоты как ацилирующие реагенты: галогенирование,

О-ацилирование (кислот, спиртов).



24. Сравнительная активность сложных эфиров и тиоэфиров в реакциях  $S_N$ . Биологическая роль реакций ацилирования. Ацилкофермент А. Ацилпереносящие белки.
25. О-ацилирование спиртов ацилхлоридами, ангидридами карбоновых кислот. N-ацилирование аминов, образование амидов кислот. С-ацилирование, сложноэфирная конденсация. Реакции  $S_N$  производных карбоновых кислот: амидов, гидразидов, нитрилов.
26. Реакции нуклеофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием  $\pi$ -связи углерод-кислород (альдегиды, кетоны). Реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Роль кислотного катализа, влияние электронных и пространственных факторов. Обратимость реакций нуклеофильного присоединения. Гидролиз ацеталей.
27. Биологически активные поли- и гетерофункциональные соединения. Классификация. Кислотно-основные свойства. Амфотерность. Кето-енольная таутомерия.
28. Специфические реакции поли- и гетерофункциональных соединений: хелатообразование, внутримолекулярная циклизация, межмолекулярная циклизация.
29. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозит. Образование хелатных комплексов с участием  $\alpha$ -диольных фрагментов.
30. Дикарбоновые предельные кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная). Ненасыщенные карбоновые кислоты (акриловая, малеиновая, фумаровая).
31. Гидрокси- и аминокислоты. Реакции циклизации  $\alpha$ -гидрокси- и  $\alpha$ -аминокислот; образование лактидов и дикетопиперазинов.  $\beta$ -гидрокси-, и  $\beta$ -аминокислоты, реакции элиминирования.
32.  $\gamma$ -гидрокси- и  $\gamma$ -аминокислоты. Реакции циклизации. Лактоны, лактамы. Лактим-лактаманная таутомерия.
33. Двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты. Доказательство наличия 2-х карбоксильных групп в винной кислоте. Образование лимонной кислоты в результате альдольного присоединения. Разложение лимонной кислоты по типу  $\alpha$ -гидроксикарбоновых кислот.
34. Понятие о кетокислотах на примере ацетоуксусной кислоты. Ацетоуксусный эфир, кето-енольная таутомерия. Кетонное расщепление ацетоуксусного эфира.
35. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства. Салициловая кислота и ее производные (ацетилсалициловая кислота, фенилсалицилат, метилсалицилат).
36. *n*-аминобензойная кислота и ее производные (анестезин, новокаин). Биологическая роль *n*-аминобензойной кислоты. Сульфаниловая (*n*-аминобензолсульфо кислота) и ее производные. Сульфаниламидные препараты.
37. Биологически важные гетероциклические системы. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, фуран, тиофен. Понятие о строении тетрапиррольных соединений (порфин, гем). Линейные тетрапиррольные соединения.
38. Индол (бензопиррол). Строение, свойства. Биологически активные производные индола.
39. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Имидазол, свойства; медико-биологическое значение производных.
40. Пиразол, оксазол, тиазол. Строение, свойства, биологические функции производных. Пиразолон-5-структурная основа ненаркотических анальгетиков (анальгин).
41. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиридин, никотиновая кислота и никотинамид. Изоникотиновая ( $\gamma$ -пиридинкарбоновая кислота), медико-биологические функции производных.
42. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиримидин, пиразин. Гидрокси- и аминопроизводные пиримидина – компоненты нуклеиновых кислот. Барбитуровая кислота и ее производные.
43. Бициклические гетероциклы. Пурин. Гидрокси- и аминопурины. Мочевая кислота. Лактим-лактаманная таутомерия. Аденин; медико-биологическое значение производных, таутомерные формы.

44. Понятие об алкалоидах. Гигрин, никотин. Производные тропана - атропин и кокаин. Метилированные ксантины – кофеин, теofilлин, теобромин.
45. Строение, классификация, физические свойства аминокислот. Кислотно-основные свойства, изоэлектрическая точка, таутомерия аминокислот. Комплексообразующие свойства аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты.
46. Реакции ацилирования (по карбоксильной, по аминогруппе). Реакции взаимного ацилирования. Реакции алкилирования. Биологическая роль реакций алкилирования аминокислот.
47. Взаимодействие аминокислот с формальдегидом. Реакции декарбоксилирования, дезаминирования (взаимодействие с  $\text{HNO}_2$ , нингидрином).
48. Пептиды. Пространственное строение полипептидов и белков. Строение пептидной группы. Вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Денатурация.
49. Определение аминокислотной последовательности в молекулах белков. Метод динитрофенилирования, метод Эдмана, дансильный метод. Качественные реакции на белки.
50. Углеводы. Физические свойства и распространенность в живой природе. Классификация углеводов. Виды изомерии: структурная, пространственная, конформационная, оптическая.
51. Явление мутаротации. Проекционные формулы Фишера, формулы Хеуорса (на примере глюкозы и фруктозы).
52. Химические свойства моносахаридов:
- реакции комплексообразования;
  - электрофильно-нуклеофильные свойства (реакции алкилирования, ацилирования);
  - окислительно-восстановительные свойства – реакции эпитеризации, реакции окисления и восстановления моносахаридов.
53. Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Строение, цикло-оксо-таутомерия. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
54. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстраны. Целлюлоза.
55. Гетерополисахариды. Полисахариды соединительной ткани. Понятие о хондроэтилсульфатах, гиалуруновой кислоте, протеогликанах.
56. Нуклеозиды. Гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Циклофосфаты.
57. Структура нуклеиновых кислот. Строение полинуклеотидной цепи. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК.
58. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Их роль в биохимических процессах.

## ВОПРОСЫ К МОДУЛЮ 1,2

### Основы химической термодинамики и биоэнергетики

- Термодинамика изучает закономерности превращения ....
- Система – это тело или группа тел, ...
- Гомогенными называются системы,...
- Гетерогенными называются системы,...
- Фаза- это часть гетерогенной системы,...
- В зависимости от характера взаимодействия системы с внешней средой различают..... системы.
- Изолированные системы характеризуются...
- Закрытые системы характеризуются...
- Открытые системы характеризуются...
- Экстенсивные параметры – это..... К ним относятся:.....
- Интенсивные параметры – это..... К ним относятся:.....
- Гомогенными являются системы:

- А) воздух и молоко
  - Б) кровь и раствор  $\text{CuCl}_2$
  - В) вода и раствор уксусной кислоты
13. Гетерогенными являются системы:

- А) воздух и молоко
- Б) кровь и раствор извести
- В) вода и раствор уксусной кислоты

14. Установите соответствие между типом системы и ее характеристиками:

Система	Характеристики системы
А) открытая	1) $\Delta m = 0, \Delta U \neq 0$
Б) закрытая	2) $\Delta m = 0, \Delta U = 0$
В) изолированная	3) $\Delta m \neq 0, \Delta U \neq 0$

15. Экстенсивными параметрами являются:

- А) температура и масса
- Б) давление и концентрация
- В) объем и количество вещества

16. Интенсивными параметрами являются:

- А) температура и масса
- Б) давление и концентрация
- В) объем и количество вещества

17. Внутренняя энергия системы складывается из суммы ..... и ..... энергии.

18. Обмен энергией между системой и внешней средой может осуществляться в виде ..... и .....

19. В живых системах работа совершается за счет энергии, выделяющейся в ..... реакциях.

20. Работа, совершаемая в живых организмах, может быть ....., ..... и .....

21. Энтродия - это термодинамическая функция, характеризующая меру ..... в системе.

22. Энтродия и информация связаны соотношением .....

23. Формулировка I закона термодинамики :

24. Формулировка I закона термодинамики для изолированных систем :

25. Математическое выражение I закона термодинамики для закрытых систем:

26. Энтальпия - это термодинамическая функция, характеризующая .....

27. Стандартная энтальпия образования простых веществ в их термодинамически устойчивом агрегатном и аллотропном состоянии равна....

28. Стандартная энтальпия образования сложного вещества равна энтальпии реакции получения .....

29. По закону Гесса: «Энтальпия реакции не зависит от....., а зависит только от.....»

30. Калорийность жиров, белков и углеводов составляет ..., ..., ... ккал/г соответственно.

31. Суточная потребность в жирах, белках и углеводах для взрослого человека составляет ..., ..., ... соответственно.

### Второй закон термодинамики

1. «В изолированной системе самопроизвольно могут протекать только те процессы, при которых .....

2. Энергия Гиббса – это обобщенная термодинамическая функция состояния системы, учитывающая ..... при изобарно – изотермических условиях.

3. Энергию Гиббса можно вычислить через энтальпию и энтропию по формуле:

4. «В изобарно – изотермических условиях в системе самопроизвольно могут протекать только те процессы, при которых энергия Гиббса системы .....

5. Самопроизвольно могут протекать все экзотермические реакции, если они сопровождаются увеличением .....

6. Биохимические реакции, которые сопровождаются ....., называются экзэргоническими реакциями. Они совершаются .....
7. Биохимические реакции, которые сопровождаются ....., называются эндэргоническими реакциями. Они не могут совершаться .....
8. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций состоит в том, что...
9. Макроэргическими называются связи....
10. АТФ является .....соединением.
11. Эндэргонической является реакция:
  - А) фотосинтеза
  - Б) гидролиза АТФ
  - В) синтеза сахарозы
  - Г) гидролиза креатинфосфата
12. Экзэргонической является реакция:
  - А) фотосинтеза
  - Б) гидролиза АТФ
  - В) синтеза сахарозы
  - Г) гидролиза креатинфосфата

### **Коллигативные свойства растворов**

1. Что называют растворами? Значение растворов в жизнедеятельности организмов?
2. Классификация растворов: растворы электролитов, неэлектролитов, растворы амфолитов, растворы полиэлектролитов.
3. Концентрация растворов и способы ее выражения.
4. Диффузия в растворах. Закон Фика. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского.
5. Факторы, влияющие на скорость диффузии. Роль диффузии в процессах переноса веществ в биологических системах.
6. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов.
7. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания растворителя, повышение температуры кипения, осмос.
8. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Зависит ли осмотическое давление от природы растворенного вещества?
9. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент.
10. Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз и лизис.
11. Растворы представляют для биологии, медицины и физиологии особый интерес, так как.....
12. По размеру растворенных частиц и однородности растворы делятся на.....
13. Вода обладает рядом уникальных свойств, благодаря которым она является не только средой, но и активным метаболитом для живых организмов: .....
14. Разбавленные растворы характеризуются отсутствием ....., поэтому свойства таких растворов не зависят от....., а зависят только от .....
15. Коллигативными называют такие свойства растворов, которые ..... К ним относятся .....
16. Диффузия – это .....С точки зрения термодинамики диффузия объясняется .....
17. Скорость диффузии прямо пропорциональна ..... и обратно пропорциональна.....(привести уравнение Эйнштейна – Смолуховского).
18. Осмосом называется .....
19. Осмотическим давлением называют.....( проиллюстрировать рисунком).
20. По закону Вант – Гоффа  $\pi_{осм.}$  для неэлектролитов можно рассчитать по формуле....., а для электролитов по формуле.....
21. Изотонический коэффициент показывает отношение....., он связан со степенью диссоциации формулой.....

22. Изотонический коэффициент может принимать различные значения, например, .....
23. Два раствора называются изотоническими, если..... При помещении клетки в гипотонический раствор происходит .....
24. Если клетку поместить в гипертонический раствор, то .....
25. Онкотическим давлением называется ..... При понижении онкотического давления, которое наблюдается при ....., происходит.....
26. В медицинской практике используют изотонические растворы .....
27. Гипертонические растворы или марлевые повязки, смоченные гипертоническим раствором NaCl или этанола, применяют для ....., так как.....
28. Закон Рауля через молярную долю растворителя формулируется так.....(привести формулу).
29. Закон Рауля через молярную долю растворенного вещества формулируется так.....(привести формулу).
30. Следствия из закона Рауля.....
31. Повышение температуры кипения растворов и понижение температуры замерзания растворов прямо пропорционально..... (привести формулы для расчета).
32. Молярную массу неэлектролита можно выразить через криоскопическую и эбулиоскопическую константы по формулам.....
33. Вода обладает:
- А) высоким дипольным моментом
  - Б) низкой теплоемкостью
  - В) большой теплотой испарения
  - Г) низкой вязкостью
34. Концентрацией раствора называется величина, измеряемая количеством растворенного вещества в .....
35. По закону Генри «При постоянной температуре абсорбция газа в единице объема жидкости прямо пропорциональна .....
36. По закону Сеченова « Растворимость газов в жидкостях в присутствии электролитов ..... вследствие .....
37. Константа Сеченова не зависит от:
- А) природы газа
  - Б) давления газа
  - В) ионной силы раствора электролита
  - Г) температуры

### **Ионные равновесия в растворах электролитов**

1. Электролитическая диссоциация веществ в растворах. Основные положения теории Аррениуса.
2. Процесс электролитической диссоциации в воде веществ с ионным и ковалентным типом связи.
3. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
4. Константа диссоциации и факторы, от которых она зависит. Приведите примеры электролитов, подвергающихся в растворах ступенчатой диссоциации.
5. Взаимосвязь между степенью и константой диссоциации слабых электролитов.
6. Сформулируйте закон разведения Оствальда.
7. Что понимается под коэффициентом активности? Что понимается под активностью электролита?
8. Что называют ионной силой раствора? Закон Дебая-Хюккеля.
9. Приведите примеры сильных электролитов. Почему для сильных электролитов применяют понятие «кажущаяся степень диссоциации»?
10. Почему константа диссоциации теряет смысл в растворах сильных электролитов?

11. Какая характеристика электролита, не зависящая от концентрации, позволит определить его силу?
12. Что характеризует константа диссоциации? Напишите последовательные реакции отрыва протона от молекул серной, сероводородной, угольной кислот.
13. Объясните понятия «кислота» и «основание» с точки зрения теории Аррениуса. Приведите примеры.
14. Объясните понятия «кислота» и «основание» с точки зрения теории Бренстеда–Лоури. Приведите примеры.
15. Укажите значение pH кислого, щелочного и нейтрального растворов. Укажите изменение цвета лакмуса, фенолфталеина, метилоранжа в кислой и нейтральной среде.
16. Ионное произведение воды, его значение, от чего оно зависит?
17. Что такое водородный показатель? Какие значения принимает pH в различных средах?
18. Какова взаимосвязь между типом химической связи и степенью электролитической диссоциации?
19. Какая характеристика электролита, не зависящая от концентрации, позволит определить его силу?
20. Что характеризует константа диссоциации? Напишите последовательные реакции отрыва протона от молекул серной, сероводородной, угольной кислот.
21. Объясните понятия «кислота» и «основание» с точки зрения теории Аррениуса и Бренстеда–Лоури. Приведите примеры.

Вопросы в открытой тестовой форме:

1. Электролитами называют соединения.....
2. Электролитической диссоциацией называется .....
3. Причиной диссоциации является..... Диссоциацию можно разделить на стадии.....
4. К сильным электролитам относятся .....(привести примеры).
5. К слабым электролитам относятся .....(привести примеры).
6. Процесс диссоциации слабых электролитов является..... Диссоциацию электролита  $K_t A_n A_m$  можно представить в виде.....
7. Константу диссоциации для слабого электролита  $K_t A_n A_m$  можно выразить формулой.....
8. Многоосновные кислоты и многокислотные основания диссоциируют ступенчато, например, .....
9. Степенью диссоциации электролита называется..... Она зависит от.....
10. По закону Оствальда связь между константой и степенью диссоциации слабого электролита выражается соотношением.....(привести формулу и дать формулировку закона)
11. Дебай и Хюккель предположили, что основной причиной резкого различия в свойствах сильных и слабых электролитов является.....
12. Кажущаяся степень диссоциации – это..... Чем выше концентрация раствора, тем кажущаяся степень диссоциации.....
13. Активность электролита – это .....Она связана с концентрацией вещества формулой.....
14. Ионная сила раствора равна.....(привести математическое выражение для вычисления I).
15. По закону Дебая – Хюккеля «В разбавленных растворах сильных электролитов с одинаковой ионной силой коэффициенты активности катионов и .....
16. Осадок гидроксида алюминия растворяется в кислотах и щелочах согласно уравнениям.....

17. По закону Дебая-Хюккеля « в разбавленных растворах сильных электролитов, с одинаковой ионной силой, коэффициенты активности катионов и анионов одинаковой зарядности равны...»

### Основные типы реакций, протекающих в организме

1. Установите соответствие между реакцией и ее типом:

Реакция	Тип реакции
$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + 2H_2O$	протолитическая
$CH_3COOH + H_2O \rightarrow CH_3COO^- + H_3O^+$	окислительно - восстановительная
$CuSO_4 + 2 NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + 2H_2O$	комплексобразования
$CuSO_4 + 4KCN \rightarrow K_2[Cu(CN)_4] + K_2 SO_4$	ионообменная

2. К протолитическим (кислотно-основным реакциям) относятся следующие виды реакций:

А)      Б)      В)      Г)

3. Окисление - это процесс....., восстановление- процесс.....

4. Допisać реакции и уравнять:  $NO_2 + H_2O \xrightarrow{t} \dots\dots\dots$

$NO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{холодный}} \dots\dots\dots$

5. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия:

Исходные вещества	Продукты реакции
А) P + HNO <sub>3</sub> (конц.)	1) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + NO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
Б) P + HNO <sub>3</sub> (разб.)	2) ZnSO <sub>4</sub> + S + H <sub>2</sub> O
В) Zn + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб.)	3) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + NO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
	4) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + NO
	5) ZnSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub>
Г) Zn + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)	6) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + NO + H <sub>2</sub> O
	7) ZnO + SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O

6. Допisać реакции и уравнять:  $NH_3 + O_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

$NH_3 + O_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \dots\dots\dots$

7. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия:

Исходные вещества	Продукты реакции
А) KMnO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1) MnO <sub>2</sub> + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O
Б) KMnO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	2) K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O
В) KMnO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + KOH	3) K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O
	4) MnSO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O
	5) MnO <sub>2</sub> + Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + KOH

8. Установите, к какому типу ОВР относится реакция:

Реакция	тип ОВР
А) $Cl_2 + 2KOH \rightarrow KCl + KClO + H_2O$	1) межмолекулярная
Б) $4 KClO_3 \rightarrow KCl + 3KClO_4$	2) диспропорционирования
В) $Mg + 2 HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$	3) внутримолекулярная
Г) $3S + 6 NaOH \rightarrow 2Na_2S + Na_2SO_3 + 3H_2O$	
Д) $6CO_2 + 6 H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$	
Е) $2NaNO_3 \rightarrow 2NaNO_2 + O_2$	

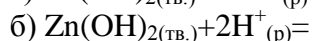
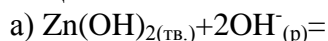
### Гетерогенные равновесия

1. Приведите примеры образования осадков, объясните закономерности их образования. Как достигается полнота осаждения осадков?

2. Напишите реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидрофосфата кальция.

3. Напишите выражение для константы растворимости следующих соединений:  $\text{AgCl}$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .

4. Допишите следующие реакции:



Объясните растворение осадка  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  в кислотах и щелочах.

5. Наблюдается ли образование осадка свинца сульфата при добавлении к насыщенному раствору хлорида свинца (II) раствора сульфата натрия? Сравните  $K_{\text{пр}}(\text{PbCl}_2)$  с  $K_{\text{пр}}(\text{PbSO}_4)$ , объясните наблюдаемое явление.  $K_{\text{пр}}(\text{PbCl}_2) = 11,6 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_{\text{пр}}(\text{PbSO}_4) = 1,6 \cdot 10^{-8}$

6. Наблюдается ли образование осадка свинца иодида при добавлении к насыщенному раствору хлорида свинца (II) раствора иодида калия? Сравните  $K_{\text{пр}}(\text{PbCl}_2)$  с  $K_{\text{пр}}(\text{PbI}_2)$ , объясните наблюдаемое явление.  $K_{\text{пр}}(\text{PbCl}_2) = 11,6 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_{\text{пр}}(\text{PbI}_2) = 1,9 \cdot 10^{-9}$

7. При взаимодействии хлорида кальция с оксалатом натрия образуется осадок кальция оксалата. Напишите молекулярно-ионное уравнение реакции.

8. Растворится ли осадок оксалата кальция: а) в соляной кислоте; б) в уксусной кислоте? Напишите молекулярно-ионные уравнения наблюдаемых превращений.

9. Объясните, почему растворимость  $\text{BaSO}_4$  в чистой воде выше, чем в растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;

10. Объясните, почему растворимость  $\text{AgCl}$  в чистой воде выше, чем в растворе  $\text{AgNO}_3$ .

11. Определите константу растворимости (произведение растворимости) на примере: а) хлорида свинца (II); б) свинца иодида; в) фосфата кальция

12. В общем случае для электролита  $\text{K}_t\text{A}_n\text{A}_m$  константа растворимости определяется ...

13. Произведение растворимости – это ...

14. Выражение для константы растворимости соединений  $\text{AgCl}$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  имеет следующий вид: ...

### Комплексные соединения

1. Какие соединения называются координационными? Приведите примеры.

2. Классификация координационных соединений.

3. Природа химической связи в комплексных соединениях.

4. Как рассчитывается общая и ступенчатая константы нестойкости (устойчивости)?

5. Диссоциация комплексных соединений.

6. Дайте определение понятий- комплексообразователь и лиганд.

7. Что означает понятие дентатности лигандов?

8. Какие комплексные соединения являются хелатными?

9. Какие биологически важные комплексы вы знаете?

10. Конформационные состояния комплексных ионов.

### Гидролиз солей

1. Процессы сольватации и гидратации.

2. Гидролиз солей. Гидролиз с точки зрения протолитической теории.

3. Роль  $\text{H}_2\text{O}$  и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя.

4. Какие типы солей подвергаются гидролизу? Типы гидролиза.

5. Роль гидролиза биоорганических соединений в процессах жизнедеятельности?

6. Напишите уравнение гидролиза АТФ. Какова роль этого процесса в организме человека?

7. Как выражается константа гидролиза для различных случаев гидролиза?

8. Как определяется степень гидролиза, факторы, влияющие на степень гидролиза.

9. Что называется константой гидролиза? От чего зависит константа гидролиза соли?

10. Написать константу равновесия для слабой кислоты, используя закон действующих масс.

11. Каковы закономерности протекания гидролиза солей?



12.  $[H^+]$  для солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием, равна.....(привести формулу для расчета).
13.  $[H^+]$  для солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием, равна.....(привести формулу для расчета).
14.  $[H^+]$  для солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием, равна.....(привести формулу для расчета).
15. Молекулярные и ионные уравнения реакций постадийного гидролиза сульфита натрия имеют вид.....
16. Молекулярные и ионные уравнения реакций постадийного гидролиза карбоната натрия имеют вид.....
17. Молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза ацетата аммония имеют вид.....
18. При постепенном прибавлении к раствору сульфата алюминия раствора карбоната натрия выпадает осадок....., так как..... (привести уравнения реакций).

### **Химическая кинетика. Химическое равновесие.**

1. Что изучает химическая кинетика? Скорость химических реакций? Расчет скорости реакции для гетерогенных и гомогенных систем.
2. Закон действующих масс. Порядок химической реакции. Привести примеры.
3. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. От чего зависит и от чего не зависит константа равновесия?
4. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правила Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
5. Как изменяется скорость химической реакции при уменьшении энергии активации? Какова скорость реакции, когда энергия активации равна нулю? Пояснить ответ.
6. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Как катализатор влияет на химическое равновесие? Зависит ли числовое значение константы равновесия от катализатора?
7. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Каково соотношение скоростей прямой и обратной реакции при смещении равновесия: а) вправо; б) влево?
8. Молекулярность химических реакций. Причины несовпадения молекулярности и порядка реакций.
9. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Константа скорости.
10. Факторы влияющие на смещение химического равновесия. Пояснить ответ.
11. Какие реакции называются обратимыми? Какие факты подтверждают противоположность друг другу прямой и обратной реакций?
12. Константа химического равновесия и её физический смысл? Как по значению  $K$  равновесия можно судить об относительном содержании исходных веществ и конечных продуктов в равновесной системе?
13. Равновесный состав обратимой системы и что является его количественной характеристикой? От каких факторов зависит, и от каких не зависит числовое значение константы равновесия?
14. Почему химическое равновесие называют динамическим? Что называется смещением или сдвигом химического равновесия?
15. Факторы влияющие на смещение химического равновесия. В каких случаях давление влияет, а в каких не влияет на химическое равновесие?
16. Как влияет на химическое равновесие: а) увеличение концентрации одного из веществ обратимой системы; б) уменьшение концентрации одного из веществ обратимой системы?
17. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Как влияет изменение температуры на состояние химического равновесия?

## Буферные системы

1. Значительную роль в поддержании постоянства \_\_\_\_\_ биологических жидкостей, тканей и органов играют буферные растворы.
2. Буферные растворы – это ..... (Привести примеры)
3. Буферные растворы по составу бывают двух основных типов:
  - 1) .....
  - 2) .....(Привести примеры)
4. Каждая из буферных смесей характеризуется определенной концентрацией водородных ионов, которую буферная система и стремится сохранять при добавлении ..... или ....., а также при .....
5. Вывод уравнения Гендерсона-Гассельбаха для буферных систем I типа (слабая кислота и ее соль (сопряженное основание):.....
6. Вывод уравнения Гендерсона-Гассельбаха для буферных систем II типа (слабое основание и его соль (донор протонов):  
.....
7. pH буферных растворов зависит от ....., ..... и практически не зависит от .....
8. Механизм буферного действия ацетатной буферной системы:  
..... (Написать уравнения реакций)
9. Механизм буферного действия аммонийной буферной системы:  
..... (Написать уравнения реакций)
10. Механизм буферного действия фосфатной буферной системы:  
..... (Написать уравнения реакций)
11. Механизм буферного действия бикарбонатной буферной системы:  
..... (Написать уравнения реакций)
12. Механизм буферного действия белковой буферной системы:  
..... (Написать уравнения реакций)
13. При добавлении соляной кислоты к ацетатному буферу происходит реакция:  
..... (Написать уравнение реакции)
14. При добавлении щелочи к ацетатному буферу происходит реакция:  
..... (Написать уравнение реакции)
15. При добавлении соляной кислоты к аммонийному буферу происходит реакция:  
..... (Написать уравнение реакции)
16. При добавлении щелочи к аммонийному буферу происходит реакция:  
..... (Написать уравнение реакции)
17. При добавлении соляной кислоты к фосфатному буферу происходит реакция:  
..... (Написать уравнение реакции)
18. При добавлении щелочи к фосфатному буферу происходит реакция:  
..... (Написать уравнение реакции)
19. Мерой буферной емкости служит ...
20. Буферной емкостью системы называется величина, .....
21. Математически буферная емкость по кислоте определяется следующим образом:  
....., где .....
22. Математически буферная емкость по щелочи определяется следующим образом:  
....., где .....
23. Буферная емкость зависит от ....., .....
24. В отличие от значения pH, буферная емкость зависит от .....
25. Перечислите основные буферные системы живого организма:
  - 1) ...2) ...3) ...4) ...

## Теоретические основы количественного анализа

1. Что изучает аналитическая химия? Из каких разделов она состоит?
2. Дайте определение количественного анализа.
3. На каком законе основываются методы количественного анализа?
4. На какие группы делятся методы количественного анализа?
5. Какие виды анализа относятся к химическим методам?
6. Перечислите операции, применяемые в гравиметрическом анализе.
7. На чем основан титриметрический метод анализа?
8. Сравните гравиметрический и титриметрический методы анализа по длительности и точности.
9. Каковы недостатки химических методов
10. Титриметрический анализ. Недостатки химических методов анализа
11. Назвать достоинства перманганатометрического метода.
12. Группы, на которые делят методы титриметрического анализа
13. В чем заключается сущность перманганатометрического титрования? Метод прямого титрования.
14. В чем заключается сущность перманганатометрического титрования? Метод прямого титрования.
15. Нормальность как способ выражения конц-ции. Эквивалент элемента. Закон эквивалентов
16. Чему равна эквивалентная масса перманганата калия в реакции взаимодействия его с оксалатом натрия в сернокислой среде? Как она определяется?
17. Титр как способ выражения концентрации. Титрование. Точка эквивалентности
18. Молярная концентрация как способ выражения концентраций.
19. Как определить грамм-эквивалент кислоты?
20. Молярная концентрация как способ выражения концентрации.
25. Как определить грамм-эквивалент соли?
26. Как определить грамм-эквивалент кислоты?
21. Почему перманганатометрические исследования почти всегда проводят в кислой среде? Написать реакцию.
22. Требования, предъявляемые к р-ям в титриметрическом анализе.
23. Почему не нужен индикатор при перманганатометрических определениях?
24. Какое действие оказывает свет на раствор перманганата калия при его хранении? Написать реакцию.
26. Можно ли использовать для работы свежеприготовленный раствор перманганата калия?

Вопросы в открытой тестовой форме:

1. Количественный анализ – это.....
2. Методы количественного анализа делятся на следующие группы.....
3. К химическим методам анализа относятся.....
4. Гравиметрический анализ основан на.....
5. Титриметрический анализ основан на.....
6. Гравиметрический метод включает операции.....
7. К недостаткам химических методов анализа можно отнести.....
8. К физическим методам анализа можно отнести .....
9. К физико – химическим методам анализа можно отнести такие, при которых.....
10. Титрованием называют процесс.....
11. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе.....
12. По типу используемых химических реакций методы титриметрического анализа делят на.....

### Метод перманганатометрии

1. Метод перманганатометрии основан на.....
2. В кислой среде перманганат калия восстанавливается по схеме.....
3. В щелочной среде перманганат калия восстанавливается по схеме.....
4. В нейтральной среде перманганат калия восстанавливается по схеме.....
5. Метод перманганатометрии используют.....
6. Приготовить титрованный раствор  $\text{KMnO}_4$  по точной навеске нельзя, так как.....
7. Хранить раствор  $\text{KMnO}_4$  нужно в темноте, так как.....
8. Преимущества метода перманганатометрии состоят в следующем.....
9. Недостатки метода перманганатометрии состоят в следующем.....
10.  $\text{KMnO}_4$  реагирует с оксалатом натрия в сернокислой среде согласно реакции.....
11. В основе метода определения % - ного содержания железа в растворе соли Мора лежит реакция.....
12. В перманганатометрии реакцию почти всегда проводят в кислой среде, так как.....
13.  $\text{KMnO}_4$  реагирует с оксалатом натрия в сернокислой среде согласно реакции.....
14. В основе метода определения % - ного содержания железа в растворе соли Мора лежит реакция.....
15. Окислительная активность  $\text{KMnO}_4$  наиболее высокая в .....среде.

### ВОПРОСЫ К МОДУЛЮ №3

#### Биоорганическая химия

1. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия как специфическое явление органической химии.
2. Классификационные признаки органических соединений: строение углеродного скелета и природа функциональной группы. Функциональная группа. Структурная формула. Структурные изомеры.
3. Основные правила составления названий по номенклатуре ИЮПАК для органических соединений; заместительная и радикало-функциональная номенклатура.
4. Родоначальная структура, заместители, характеристические группы. Покажите на конкретных примерах.
5. Основные классы биологически важных органических соединений: спиртов, фенолов, тиолов, аминов, простых эфиров, сульфидов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Органические радикалы.
6. Что такое изомерия и какие виды ее Вам известны?
7. Какие электронные эффекты заместителей Вы знаете?
8. Основные приемы номенклатуры ЮПАК соединений.
9. Атомные орбитали и их гибридизация.
10. Структурная и пространственная изомерии.
11. Конфигурация и конформация.
12. Понятие ароматичности. Сопряжение и электронные эффекты.
13. Стереоизомерия. Оптическая изомерия молекул и ее медико-биологическое значение. Элементы симметрии молекул.
14. Асимметрический атом углерода (центр хиральности).
15. Оптическая активность. Энантиомерия. Диастереомерия.
16. Рацематы. Расщепление рацематов.
17. Связь пространственного строения соединений с их биологической активностью.

18. Напишите уравнение реакции получения фенолята натрия. Почему фенол в отличие от спиртов способен реагировать с щелочами?
19. В чем причина более кислого характера фенольного гидроксила по сравнению со спиртовым?
20. Почему при добавлении HCl к раствору фенолята натрия наблюдается помутнение раствора? Почему фенолят натрия не разлагается водой?
21. Напишите схему взаимодействия этиленгликоля с гидроксидом меди (II) с образованием хелатного комплекса гликолята меди.
22. Какой структурный фрагмент содержат органические соединения, растворяющие гидроксид меди (II)?
23. Напишите схему взаимодействия диэтиламина с пикриновой кислотой (2,4,6-тринитрофенол).
24. Сравните кислотность этиленгликоля и этанола. Какими реакциями можно подтвердить различие в их кислотности?
25. Как делятся кислоты в зависимости от природы элемента, связанного с протоном?
26. Что такое  $K_a$ ,  $pK_a$ ? Какая существует зависимость между их величиной и силой кислоты?
27. Дать определения кислоты и основания по теории Бренстеда.
28. От каких факторов зависит сила кислот? Перечислите их.
29. Как зависит кислотность от природы атома в кислотном центре? Как она изменяется в группах, в периодах? Почему?
30. Охарактеризуйте влияние донорных и акцепторных заместителей на силу кислоты и оснований.
31. Как зависит кислотность от природы растворителя?
32. Что такое  $p$ - и  $\pi$ -основания? Приведите примеры.
33. Какая величина является количественной характеристикой силы оснований? Физический смысл  $pK_{вн+}$ .
34. Определение кислот и оснований по теории Льюиса.
35. Суть принципа ЖМКО. Охарактеризуйте жесткие и мягкие кислоты и основания. Кислотность жидких систем организма.
36. Напишите уравнение реакций получения этилата натрия и его гидролиза.
37. Какое свойство спиртов проявляется в реакции с металлическим натрием?
38. Можно ли с помощью цветных индикаторов обнаружить кислотные свойства эталона?
39. Почему спирты реагируют с натрием медленнее, чем вода?
40. Почему вода разлагает этилат натрия?
41. Сравните основность диэтиламина и анилина.
42. Почему при добавлении к эмульсии анилина хлороводородной кислоты образуется прозрачный раствор? Напишите уравнение реакции.
43. Общая характеристика реакционной способности гетерофункциональных соединений. Кисотно-основные свойства.
44. Гетерофункциональный заместитель как фактор, влияющий на химические свойства реакционного центра. Специфические реакции гетерофункциональных соединений.
45. Биологически важные классы гетерофункциональных соединений и их свойства. Ненасыщенные карбоновые кислоты. Оксикислоты (гидроксикислоты). Аминокислоты. Оксокислоты. Напишите схему взаимодействия ацетоуксусного эфира с разбавленной серной кислотой.
46. Какие продукты расщепления ацетоуксусного эфира обнаруживаются в 1-й и 2-й пробирках? Напишите схемы соответствующих реакций обнаружения продуктов расщепления.
47. Напишите схемы образования гидротартрата и тартрата калия.

48. О чем свидетельствует образование двух солей винной кислоты?
49. Напишите схему взаимодействия гидроксида меди (II) с тартратом калия. Наличием какого структурного фрагмента обусловлена реакция?
50. Какой продукт разложения лимонной кислоты обнаруживается в 1-й пробирке? Напишите схему реакции.
51. Биологически важные гетероциклические системы. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиролл, фуран, тиофен. Понятие о строении тетрапирольных соединений (порфин, гемм). Линейные тетрапирольные соединения.
52. Индол (бензопиррол). Строение, свойства. Биологически активные производные индола.
53. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Имидазол, свойства; медико-биологическое значение производных.
54. Пиразол, оксазол, тиазол. Строение, свойства, биологические функции производных. Пиразолон-3 – структурная основа ненаркотических анальгетиков (анальгин).
55. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин, никотиновая кислота и никотинамид. Изоникотиновая ( $\gamma$ -пиридинкарбоновая кислота), медико-биологические функции производных.
56. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиримидин, пиазин. Гидрокси- и аминопроизводные пиримидина – компоненты нуклеиновых кислот. Барбитуровая кислота и ее производные.
57. Бициклические гетероциклы. Пурин. Гидрокси- и аминопурины. Мочевая кислота. Лактим-лактамовая таутомерия. Аденин; медико-биологическое значение производных, таутомерные формы.
58. Понятие об алкалоидах. Гигрин, никотин. Производные тропана - атропин и кокаин. Метилированные ксантины – кофеин, теofilлин, теобромин.
59. Назовите причины возникновения окраски антипирина и амидопирина с хлоридом железа(III). Какое практическое значение имеет реакция антипирина и амидопирина с хлоридом железа(III).
60. Какие вещества являются аминокислотами и почему именно  $\alpha$ -аминокислоты имеют важное биологическое значение?
61. Классификация  $\alpha$ -аминокислот и их номенклатура. Изомерия аминокислот.
62. Свойства  $\alpha$ -аминокислот. Почему  $\alpha$ -аминокислоты способны взаимодействовать с кислотами и щелочами?
63. Способы получения аминокислот.
64. Напишите уравнение реакции взаимодействия глицина с нингидрином. Какими внешними признаками характеризуется реакция  $\alpha$ -аминокислот с нингидридом? Какое практическое применение имеет эта реакция? Каковы причины изменения окраски индикатора?
65. Напишите схему взаимодействия глицина с азотистой кислотой. Назовите образовавшиеся соединения. Какое практическое применение имеет реакция аминокислот с азотистой кислотой (метод Ван-Слайка)?
66. Напишите уравнение реакции взаимодействия глицина с формальдегидом. Какое практическое применение имеет реакция  $\alpha$ -аминокислот с формальдегидом (метод Серенсена)?
67. Напишите схему взаимодействия глицина с карбонатом меди (II). Какой цвет характерен для растворов комплексных солей меди? Какой тип комплексообразования имеет здесь место?
68. Напишите уравнение реакции взаимодействия  $\alpha$ -аланина с гидроксидом натрия. Почему изменяется окраска индикатора в ходе реакции?
69. Напишите уравнение реакции взаимодействия  $\alpha$ -аланина с хлороводородной кислотой. Почему изменяется окраска индикатора в ходе реакции?

## Классы органических веществ

1. Основные представители ароматических соединений бензольного ряда и их физико-химическая характеристика.
2. Электрофильное замещение в моноядерных аренах и их производных.  
Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ядре. Галогенирование *in vitro* и *in vivo*.  
Алкилирование и ацилирование. Нитрование. Сульфирование
3. Ориентирующее действие заместителей в бензольном ядре.
4. Электрофильное замещение в конденсированных ароматических углеводородах (конденсированных аренах).
5. Структурные фрагменты конденсированных углеводов в биологически активных веществах.  
Электрофильное замещение в ароматических гетероциклических соединениях.
6. Ароматические углеводороды, строение бензольного кольца. Конденсированные ароматические углеводороды. Гетарены. Признаки ароматичности. Механизм реакции  $S_E$ , строение  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексов.
7. Реакции  $S_E$  в ароматических углеводородах: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование; кислотный катализ в реакциях алкилирования алкенами и спиртами.
8. Влияние заместителей на ход реакции  $S_E$ . Ориетанты I и II рода. Биологическая роль реакций  $S_E$ .
9. Реакции присоединения с участием ароматических углеводородов. Реакции окисления ароматических углеводородов.
10. Особенности химических свойств конденсированных аналогов бензола (на примере нафталина). Термодинамически и кинетически контролируемые реакции. Особенности реакций  $S_E$  в гетероциклических соединениях.
11. Сравните электронное строение оксогруппы с  $C=C$  связью. Почему оксосоединениям свойственны реакции нуклеофильного присоединения  $A_N$ ?
12. Напишите реакции получения следующих ацеталей через стадию образования полуацеталей: 1,1-диэтоксипропана, 1,1-диметокси-2-метилбутана.
13. Напишите схемы реакций взаимодействия уксусного альдегида и ацетона с гидроксиламином, гидразином, 2,4-динитрофенилгидразином. По какому механизму протекают эти реакции?
14. Напишите реакцию альдольной конденсации, катализируемую кислотами или основаниями, для пропаналя и пропанона. Опишите механизм альдольной конденсации. Объясните причину появления  $CH$ -кислотных свойств у альдегидов. Какое превращение испытывают полученные альдоли при нагревании?
15. Почему при продолжительном стоянии водный раствор формальдегида приобретает кислую реакцию? Напишите схему происходящей реакции и объясните ее механизм.
16. Напишите схему превращения ацетона и этанала в йодоформ. Какое общее название имеют реакции такого типа? Какой структурный фрагмент обуславливает протекание этой реакции
17. Классификация, физические свойства, названия карбоновых кислот.
18. Реакционные центры в карбоновых кислотах.
19. Кислотно-основные свойства карбоновых кислот.
20. Карбоновые кислоты как ацилирующие реагенты: галогенирование, *O*-ацилирование (кислот, спиртов).
21. Сравнительная активность сложных эфиров и тиоэфиров в реакциях  $S_N$ .
22. Биологическая роль реакций ацилирования. Ацилкофермент А. Реакции конденсации с участием ацетил кофермента А. Ацилпереносящие белки.
23. *O*-ацилирование спиртов ацилхлоридами, ангидридами карбоновых кислот.
24. *N*-ацилирование аминов, образование амидов кислот.

25. С-ацилирование, сложно-эфирная конденсация.
26. Реакции  $S_N$  производных карбоновых кислот: амидов, гидразидов, нитрилов.
27. Взаимопревращения функциональных производных карбоновых кислот.
28. Строение и свойства функциональных производных карбоновых кислот
  - Сложные эфиры  $RCOOR'$ .
  - Сложные тиоэфиры  $RCOSR'$ .
  - Биологическое значение тиоэфиров и карбоновых кислот.
  - Амиды, гидразиды, нитрилы.
  - Ангидриды карбоновых кислот.
  - Перенос ацильных групп.
29. Функциональные производные угольной и сульфоновых кислот и их медико-биологическое значение.
30. Медико-биологическое значение реакций нуклеофильного замещения в ряду карбоновых кислот и их функциональных производных.



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики**

**Эталоны тестовых заданий**

по дисциплине  
**«ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы  
специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,  
утвержденной 26.02.2021 г.

для студентов **1 курса**

по специальности **32.05.01 Медико-профилактическое дело**

г. Владикавказ 2021 г.

## Оглавление

№	Наименование контролируемого раздела (темы) дисциплины/модуля	Количество тестов (всего)	стр. с по
1	2	3	4
<b>Вид контроля</b>	<b>Промежуточный</b>		
1.	<i>Входной контроль уровня подготовки обучающихся:</i>	<b>20</b>	<i>с 27 по 29</i>
2.	<i>Основы общей химии:</i>	<b>468</b>	<i>с 30 по 88</i>
2.1.	Растворы и их физико-химические свойства.	<b>82</b>	<b>с 30 по 40</b>
2.2.	Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.	<b>55</b>	<b>с 40 по 47</b>
2.3.	Типы химических равновесий: протолитическое, гетерогенное, окислительно-восстановительное, комплексообразования.	<b>50</b> <b>45</b> <b>18</b> <b>62</b>	<b>с 47 по 53</b> <b>с 53 по 59</b> <b>с 59 по 61</b> <b>с 61 по 68</b>
2.4.	Буферные растворы.	<b>78</b>	<b>с 68 по 78</b>
2.5.	Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.	<b>78</b>	<b>с 78 по 88</b>
3.	<i>Основы физколлоидной химии:</i>	<b>305</b>	<i>с 89 по 137</i>
3.1.	Термодинамика химических равновесий.	<b>104</b>	<b>с 89 по 101</b>
3.2.	Термодинамика поверхностных явлений и ВМС	<b>61</b>	<b>с 102 по 108</b>
3.3.	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция.	<b>72</b>	<b>с 109 по 117</b>
3.4.	Дисперсные (коллоидные) системы.	<b>68</b>	<b>с 118 по 125</b>
4.	<i>Основы аналитической химии:</i>	<b>98</b>	<i>с 125 по 137</i>
4.1.	Количественный анализ (титриметрия).	<b>73</b>	<b>с 126 по 134</b>
4.2.	Физико-химические методы анализа веществ.	<b>25</b>	<b>с 135 по 137</b>
5.	<i>Органическая химия:</i>	<b>610</b>	<i>с 138 по 211</i>
5.1.	Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)	<b>52</b>	<b>с 138 по 143</b>
5.2.	Классификация органических соединений и реакций.	<b>74</b>	<b>с 143 по 151</b>
5.3.	Сопряженные и ароматические соединения.	<b>110</b>	<b>с 151 по 163</b>
5.4.	Биологически активные поли- и гетерофункциональные органические соединения.	<b>98</b>	<b>с 163 по 175</b>
5.5.	Биологически активные высокомолекулярные вещества. Углеводы.	<b>176</b>	<b>с 175 по 211</b>

## 1. Входной контроль уровня подготовки обучающихся

1. Химическое понятие «моль» показывает:

- a) число атомов вещества;
- +b) число молекул вещества;
- c) количество вещества;
- d) молекулярную массу вещества.

2. Между массой вещества ( $m, \text{г}$ ), количеством вещества ( $n$ , моль) и молярной массой ( $M$ , г/моль) существует соотношение:

- a)  $m = n / M$ ;
- +b)  $n = m / M$ ;
- c)  $M = m \cdot n$ ;
- +d)  $M = n / m$

3. Все вещества данного ряда – сильные электролиты:

- a) NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl, CuCl<sub>2</sub>, AgCl;
- b) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KOH, LiOH;
- +c) HCl, HI, CuSO<sub>4</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>;
- d) H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH.

4. Какова среда водного раствора хлорида натрия?

- +a) нейтральная;
- b) соленая;
- c) кислая;
- d) щелочная.

5. При повышении температуры растворимость твердых веществ в воде, как правило:

- a) изменяется мало;
- +b) повышается;
- c) не изменяется;
- d) понижается.

6. В кислой, щелочной и нейтральной водной среде соответствующие значения водородного показателя (pH):

- a)  $> 7, < 7, = 7$ ;
- +b)  $< 7, > 7, = 7$ ;
- c)  $= 7, > 7, < 7$ ;
- d)  $> 7, = 7, < 7$ .

7. В каком ряду приведены ионы, которые можно легко выделить из раствора методом осаждения?

- a) Fe<sup>3+</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>;
- b) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>;
- +c) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ag<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>;
- +d) Ba<sup>2+</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>.

8. Массовая доля растворенного вещества в растворе ( $\omega$ ), масса растворенного вещества ( $m_B$ ) и масса раствора ( $m$ ) связаны между собой формулой:

- +a)  $\omega = m_B / m * 100$ ;
- b)  $m_B = \omega * m$ ;
- c)  $m_B = \omega / m$ ;

d)  $m = m_{\text{в}} \cdot \omega$ .

9. Молярная концентрация ( $c$ , моль/л), количество растворенного вещества ( $n$ , моль) и объем раствора ( $V$ , л) связаны между собой формулой:

- a)  $n = c / V$ ;
- b)  $n \cdot c = V$ ;
- +c)  $c = n / V$ ;
- d)  $V = c / n$ .

10. При выпаривании 50 г раствора поваренной соли осталось 10 г сухого остатка. Концентрация раствора была

- a) 10%;
- +b) 20%;
- c) 25%;
- d) 50%

11. Реакция этерификации-это реакция между...?

- +a) кислотой и спиртом;
- b) спиртом и альдегидом;
- c) двумя кислотами;
- d) между двумя спиртами.

12. Что образуется в результате восстановления кетонов?

- a) альдегид;
- b) карбоновая кислота;
- c) первичный спирт;
- +d) вторичный спирт

13. К какому классу веществ относится тристеарин?

- a) простые эфиры глицерина и высокомолекулярных кислот
- b) +сложные эфиры глицерина и высокомолекулярных кислот
- c) сложные эфиры глицерина и низкомолекулярных кислот
- d) простые эфиры глицерина и низкомолекулярных кислот

14. Общая формула ароматических углеводов?

- a)  $C_nH_{2n+2}$
- b)  $C_nH_{2n-2}$
- c)  $+C_nH_{2n-6}$
- d)  $C_nH_{2n}$

15. Какой класс органических веществ является межклассовым изомером аминокислот?

- a) карбоновые кислоты
- b) +нитросоединения
- c) амины
- d) сложные эфиры

16. Какая реакция называется реакцией Вагнера?

- a) +окисление этилена до этиленгликоля
- b) окисление ацетилена до этиленгликоля
- c) алкилирование бензола до толуола
- d) восстановление нитробензола до анилина

17. Кумол-это...?

- a) +изопропилбензол
- b) нитротолуол
- c) хлорфенол
- d) 3,5-диметилбензол

18. Реакция получения бутадиев-1,3 - это реакция...?

- a) Фриделя-Крафтса
- b) Вюрца
- c) +Лебедева
- d) Зинина

19. Качественная реакция на пептидную связь-это реакция ...?

- a) ксантопротеиновая
- b) Реакция Фоля
- c) +биуретовая
- d) декарбоксилирования

20. Качественная реакция на фенол - это реакция с ...?

- e) +хлоридом железа (III)
- f) водородом
- g) азотной кислотой
- h) изопропилбензолом

## 2. Основы общей химии

### 2.1. Растворы и их физико-химические свойства.

Растворы – это

+ термодинамически устойчивые системы переменного состава  
многокомпонентные системы, состав которых не может изменяться  
это гетерогенные системы определенного состава  
однокомпонентные системы

Молярная концентрация – это

+число молей вещества в 1 л раствора  
число молекул вещества в 1 мл раствора  
0,1 моля вещества в 1 л раствора  
число молей растворенного вещества в 1 кг раствора

Молярная концентрация эквивалента – это

+число эквивалентов в 1 л раствора  
число молей в 1 л раствора  
число г/эк в 1 мл раствор  
число молекул в 1000 г растворителя

Титр – это число:

молей вещества в 1 л раствора  
+граммов вещества в 1 мл раствора  
грамм эквивалентов вещества в 1 л раствора  
граммов вещества в 1 л раствора

Моляльная концентрация растворов – это:

число эквивалентов вещества, содержащихся в 1 л раствора  
отношение количества растворенного вещества к объему раствора  
число грамм вещества, содержащихся в 1 л раствора  
+число молей вещества в 1 кг растворителя

Массовая доля – это:

+отношение массы растворенного вещества к массе раствора  
отношение массы растворенного вещества к массе растворителя  
отношение массы растворителя к массе раствора  
отношение массы растворенного вещества к объему растворителя

Концентрация всех содержащихся в растворителе осмотически активных частиц называется:

молекулярностью  
осмомолекулярностью  
+осмомоляльностью

Изотонический раствор это:

0,3 % раствор хлорида натрия  
10 % раствор хлорида натрия  
+0,9 % раствор хлорида натрия

Если два раствора имеют различное осмотическое давление, то раствор с большим осмотическим давлением называется....., по отношению ко второму

изотоническим  
+гипертоническим  
гипотоническим  
эбулиометрическим

Если два раствора имеют различное осмотическое давление, то раствор с меньшим осмотическим давлением называется....., по отношению ко второму

изотоническим  
гипертоническим  
+гипотоническим  
эбулиометрическим

Раствор называют идеальным, если

+его образование не сопровождается химическим взаимодействием, изменением объема и тепловым эффектом

его образование сопровождается химическим взаимодействием, изменением объема и тепловым эффектом

его образование сопровождается химическим взаимодействием, изменением объема или массы

Главной особенностью идеальных растворов является:

+характер зависимости между парциальным давлением пара компонентов раствора и их концентрацией

характер зависимости между осмотическим давлением компонентов раствора и их концентрацией

характер зависимости между атмосферным давлением воздуха и концентрацией компонентов раствора

Энергия взаимодействия между частицами растворителя ( $E_1$ ) и частицами растворенного вещества ( $E_2$ ) в идеальном растворе

+одинаковы

различны

$E_1 > E_2$

$E_1 < E_2$

Насыщенным называют пар:

По закону Рауля: относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором нелетучего неэлектролита равно:

+молярной доле растворенного вещества

молярной концентрации раствора

молекулярной массе растворенного вещества

Закон Рауля имеет следующую формулировку:

+давление пара раствора, содержащего нелетучее растворенное вещество, прямо пропорционально молярной доле растворителя

давление пара раствора, содержащего нелетучее растворенное вещество, обратно пропорционально молярной доле растворителя

давление пара раствора прямо пропорционально молярной доле раствора

Изучая замерзание и кипение растворов, Рауль установил следующий закон:

повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания разбавленных растворов неэлектролитов обратно пропорционально молярной концентрации раствора

повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания разбавленных растворов неэлектролитов прямо пропорционально молярной концентрации раствора

+повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания разбавленных растворов неэлектролитов прямо пропорционально моляльной концентрации раствора  
 повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания разбавленных растворов неэлектролитов обратно пропорционально молярной концентрации раствора

Математическое выражение второго закона Рауля имеет следующий вид:

$$\Delta T_{\kappa} = K_3/b(X); \Delta T_3 = K_3/b(X)$$

$$+\Delta T_{\kappa} = K_3 b(X); \Delta T_3 = K_3 b(X);$$

$$\Delta T_{\kappa} = b(X)/K_3; \Delta T_3 = b(X)/K_3;$$

$$\Delta T_{\kappa} = K_3/\omega(X); \Delta T_3 = K_3/\omega(X);$$

Физический смысл криометрической константы:

+криометрическая константа численно равна понижению температуры замерзания одномоляльного раствора  
 криометрическая константа численно равна повышению температуры кипения одномоляльного раствора  
 криометрическая константа численно равна понижению температуры кипения одномоляльного раствора  
 криометрическая константа численно равна повышению температуры замерзания одномоляльного раствора

Физический смысл эбулиометрической константы:

эбулиометрическая константа численно равна понижению температуры замерзания одномоляльного раствора  
 +эбулиометрическая константа численно равна повышению температуры кипения одномоляльного раствора  
 эбулиометрическая константа численно равна понижению температуры кипения одномоляльного раствора  
 эбулиометрическая константа численно равна повышению температуры замерзания одномоляльного раствора

Криометрическая и эбулиометрическая константы зависят от:

природы растворенного вещества и не зависят от природы растворителя  
 +природы растворителя и не зависят от природы растворенного вещества  
 природы растворителя и природы растворенного вещества

Молярные массы (кг/моль) неэлектролитов в эбулиометрии рассчитывают по формуле:

$$+ M = \frac{K_3 m_{pв}}{\Delta T_{\kappa} m_{p-ля}}$$

$$M = \frac{K_3 m_{pв}}{\Delta T_3 m_{p-ля}}$$

$$M = \frac{K_3 m_{pв}}{\Delta T_{\kappa} m_{p-ра}}$$

$$M = \frac{K_3 m_{pв}}{\Delta T_3 m_{p-ра}}$$

Молярные массы (кг/моль) неэлектролитов в криометрии рассчитывают по формуле:



$$M = \frac{K_3 m_{pв}}{\Delta T_{к m_{p-ля}}}$$

$$M = \frac{K_3 m_{pв}}{\Delta T_{к m_{p-ра}}}$$

$$+ M = \frac{K_3 m_{pв}}{\Delta T_3 m_{p-ля}}$$

$$M = \frac{K_3 m_{pв}}{\Delta T_3 m_{p-ра}}$$

Диффузия – это:

самопроизвольный процесс уменьшения концентрации вещества в растворе

самопроизвольный процесс взаимодействия двух веществ в растворе

самопроизвольный процесс увеличения концентрации вещества в растворе

+самопроизвольный процесс выравнивания концентрации вещества в растворе

Закон Фика гласит:

скорость диффузии вещества обратно пропорционально площади поверхности, через которую переносится вещество, и градиенту концентрации этого вещества

+скорость диффузии вещества пропорционально площади поверхности, через которую переносится вещество, и градиенту концентрации этого вещества

скорость диффузии вещества пропорционально площади поверхности, через которую переносится вещество, и обратно пропорционально градиенту концентрации этого вещества

скорость диффузии вещества пропорционально градиенту концентрации вещества и обратно пропорционально площади поверхности, через которую переносится это вещество

Закон Генри гласит:

количество газа, растворенного при данной температуре в определенном объеме жидкости, при равновесии прямо пропорционально объему газа

количество газа, растворенного при данной температуре в определенном объеме жидкости, при равновесии обратно пропорционально объему газа

+количество газа, растворенного при данной температуре в определенном объеме жидкости, при равновесии прямо пропорционально давлению газа

количество газа, растворенного при данной температуре в определенном объеме жидкости, при равновесии обратно пропорционально давлению газа

Концентрация ионов  $K^+$

+выше внутри эритроцитов, чем в плазме крови

выше в плазме крови, чем внутри эритроцитов

Концентрация ионов  $Na^+$

выше внутри эритроцитов, чем в плазме крови

+выше в плазме крови, чем внутри эритроцитов

С точки зрения термодинамики движущей силой осмоса является

+стремление системы к выравниванию концентрации, так как энтропия системы при этом возрастает ( $\Delta S > 0$ ), а Энергия Гиббса уменьшается

стремление системы к выравниванию концентрации, так как энтропия системы при этом уменьшается ( $\Delta S < 0$ ), и Энергия Гиббса уменьшается

стремление системы к выравниванию концентрации, так как энтропия системы при этом не меняется, а Энергия Гиббса уменьшается  
стремление системы к выравниванию концентрации, так как энтропия системы при этом уменьшается ( $\Delta S < 0$ ), а Энергия Гиббса увеличивается

Эмпирическое уравнение расчета осмотического давления разбавленных растворов неэлектролитов имеет следующий вид:

$$\pi = c(X)R/T$$

$$\pi = c(X)/RT$$

$$+\pi = c(X)RT$$

$$\pi = RT/c(X)$$

Осмотическим давлением рассчитывают по эмпирическому уравнению

Аррениуса

Гиббса

+Вант-Гоффа

Беркли и Хартли

Осмотическим давлением называют величину:

измеряемую максимальным гидравлическим давлением, которое нужно приложить к раствору, чтобы осмос прекратился

+измеряемую минимальным гидравлическим давлением, которое нужно приложить к раствору, чтобы осмос прекратился

измеряемую минимальным атмосферным давлением, которое нужно создать, чтобы осмос прекратился

При помещении клеток в изотонический раствор

вода из менее концентрированного внешнего раствора переходит внутрь клеток

вода из более концентрированного внешнего раствора переходит внутрь клеток

+ничего не происходит

При помещении клеток в гипотонический раствор

+вода из менее концентрированного внешнего раствора переходит внутрь клеток

вода из более концентрированного внешнего раствора переходит внутрь клеток

ничего не происходит

Плазмолизом называют:

высушивание клеток, вследствие помещения клеток в гипотонический раствор

+высушивание клеток, вследствие помещения клеток в гипертонический раствор

высушивание клеток, вследствие помещения клеток в изотонический раствор

Лизисом называют:

+набухание, разрыв оболочек клеток и вытекание клеточного содержимого, вследствие помещения клеток в гипотонический раствор

набухание, разрыв оболочек клеток и вытекание клеточного содержимого, вследствие помещения клеток в гипертонический раствор

набухание, разрыв оболочек клеток и вытекание клеточного содержимого, вследствие помещения клеток в изотонический раствор

Понижение температуры замерзания раствора прямо пропорционально

+молярной концентрации

молярной концентрации

массовой доле  
нормальной концентрации

Изотонические растворы – это растворы, имеющие  
+одинаковое осмотическое давление  
разное осмотическое давление  
одинаковое число молей  
одинаковый объем

Понижение температуры замерзания раствора, вызванное растворением 1 моля неэлектролита в 1000 г растворителя называется  
+криоскопической постоянной  
эбулиоскопической постоянной  
постоянной Авогадро  
постоянной Больцмана

Коллигативными свойствами являются следующие свойства: а) осмотическое давление б) давление насыщенного пара растворителя над раствором в) температура замерзания и кипения растворов г) ионная сила растворов д) буферная ёмкость растворов е) рН растворов  
все  
+а, б, в  
а, б, в, г  
а, б, в, г, е

Коллигативные свойства растворов зависят от:  
природы растворителя  
температуры  
+числа частиц растворённого вещества  
природы растворённого вещества

Осмоз – это:  
+направленный самопроизвольный переход молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией  
направленный самопроизвольный переход молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией  
направленный самопроизвольный переход молекул растворённого вещества через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией  
направленный самопроизвольный переход молекул растворённого вещества через полупроницаемую мембрану из раствора с большей концентрацией в раствор с меньшей концентрацией

Осмотическое давление сантимолярного раствора по сравнению с антимолярным раствором будет:  
выше, т. к.  $i(\text{NaCl}) > i(\text{AlCl}_3)$   
+ниже, т. к.  $i(\text{NaCl}) < i(\text{AlCl}_3)$   
эти растворы будут изотоничны, т. к.  $i(\text{NaCl}) = i(\text{AlCl}_3)$

Будут ли изотоническими сантимолярные растворы глюкозы и NaCl?  
будут, так как равны их молярные концентрации  
+ не будут, т. к.  $i(\text{NaCl}) > i(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$   
не будут, т. к.  $i(\text{NaCl}) < i(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$

Будут ли изотоническими 10% растворы глюкозы и сахарозы?

будут, т. к. равны их массовые доли в растворе

+не будут, т. к. различны их молярные концентрации в растворе вследствие отличия молярных масс

будут, т. к. являются неэлектролитами

Будут ли изотоническими 10% растворы глюкозы и фруктозы?

будут, т. к. равны их массовые доли в растворе

+будут, т. к. равны их молярные концентрации вследствие равенства молярных масс

будут, т. к. являются неэлектролитами

Будут ли изотоническими децимолярные растворы глюкозы и сахарозы?

+будут, так как равны их молярные концентрации

не будут, так как молярные массы этих веществ различаются

будут, так как являются неэлектролитами

В 2% растворе глюкозы эритроциты будут подвергаться:

плазмолизу вследствие эндоосмоса

гемолизу вследствие экзоосмоса

плазмолизу вследствие экзоосмоса

+гемолизу вследствие эндоосмоса

В 5% растворе глюкозы эритроциты будут:

+находиться в равновесном состоянии

подвергаться гемолизу вследствие экзоосмоса

подвергаться плазмолизу вследствие экзоосмоса

подвергаться плазмолизу вследствие экзоосмоса

В 20% растворе глюкозы эритроциты будут подвергаться:

плазмолизу вследствие эндоосмоса

гемолизу вследствие экзоосмоса

+плазмолизу вследствие экзоосмоса

гемолизу вследствие эндоосмоса

0,5 % раствор NaCl является по отношению к плазме крови:

+ гипотоническим

гипертоническим

изотоническим

5 % раствор NaCl является по отношению к плазме крови:

гипотоническим

+ гипертоническим

изотоническим

Тканевые жидкости морских животных по отношению к морской воде:

+гипотоничны

гипертоничны

изотоничны

Тканевые жидкости пресноводных рыб по отношению к морской воде:

гипотоничны

+гипертоничны

изотоничны

Осмотическое давление выделяемой животными мочи зависит от зоны их обитания, поэтому осмолярность мочи бобра по сравнению с осмолярностью мочи тушканчика будет  
выше  
+ниже  
одинаковы

Онкотические отёки («почечные» или «голодные») возникают:  
+за счёт за счёт уменьшения онкотического давления при гипопроотеинемии  
за счёт за счёт увеличения онкотического давления при гипопроотеинемии  
за счёт увеличения онкотического давления при возрастании концентрации электролитов  
за счёт уменьшения онкотического давления при уменьшении концентрации форменных элементов

В очаге воспаления осмотическое давление:  
+возрастает за счёт увеличения числа кинетически активных частиц в результате повышенного местного обмена веществ  
уменьшается за счёт уменьшения числа кинетически активных частиц в результате повышенного местного обмена веществ  
не изменяется

Физиологические растворы не содержат многозарядных ионов, так как при их введении: а) может происходить коагуляция коллоидных растворов в организме; б) может существенно измениться ионная сила плазмы крови; в) уменьшается буферная ёмкость плазмы крови; г) может существенно измениться онкотическое давление.  
+а, б  
а, б, в, г  
а, в, г  
а, б, г

Рабочие «горячих» цехов должны пить подсоленную воду, так как в результате повышенного потовыделения осмотическое давление у них:  
+понижается  
повышается  
не изменяется

Действие слабительных средств (горькой соли  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  и глауберовой соли  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ) основано на том, что они создают в кишечнике:  
+гипертоническую среду и вызывают за счёт этого поступление в него большого количества воды  
гипотоническую среду и вызывают за счёт этого перемещение воды в межклеточную жидкость тканей  
гипертоническую среду и вызывают за счёт этого перемещение воды в межклеточную жидкость тканей  
гипотоническую среду и вызывают за счёт этого поступление в него большого количества воды

Морской водой нельзя утолить жажду, так как она по отношению к биологическим жидкостям:  
изотонична  
гипотонична  
+гипертонична

При введении в организм гипертонических растворов наблюдается:

плазмолиз за счёт эндоосмоса и осмотический шок  
гемолиз за счёт экзоосмоса и осмотический шок  
+плазмолиз за счёт экзоосмоса и осмотический конфликт  
гемолиз за счёт эндоосмоса и осмотический конфликт

При введении в организм гипотонических растворов наблюдается:

плазмолиз за счёт эндоосмоса и осмотический шок  
гемолиз за счёт экзоосмоса и осмотический шок  
плазмолиз за счёт экзоосмоса и осмотический конфликт  
+гемолиз за счёт эндоосмоса и осмотический конфликт

Физиологический раствор по отношению к сыворотке крови является:

+изотоническим  
гипертоническим  
гипотоническим

Осмотическое давление пропорционально:

+молярной концентрации растворенного вещества  
молярной концентрации растворенного вещества  
молярной концентрации эквивалента растворенного вещества

При длительной жажде суммарная концентрация ионов в моче:

+уменьшается, так как осмотическое давление в организме возрастает  
увеличивается, так как осмотическое давление в организме возрастает  
уменьшается, так как осмотическое давление в организме падает  
увеличивается, так как осмотическое давление в организме уменьшается

При недостатке солей в организме объём выводимой почками мочи:

+возрастает, чтобы осмотическое давление во внеклеточном пространстве увеличилось  
возрастает, чтобы осмотическое давление во внеклеточном пространстве уменьшилось  
уменьшается, чтобы осмотическое давление во внутриклеточном пространстве увеличилось  
уменьшается, чтобы осмотическое давление во внутриклеточном пространстве уменьшилось

Если в равновесную систему жидкость-пар ввести растворимое нелетучее вещество, то давление пара растворителя над раствором:

увеличится  
+уменьшится  
не изменится

Относительное понижение давления над раствором пропорционально:

+молярной доле растворённого вещества  
молярной концентрации растворённого вещества  
молярной концентрации растворённого вещества  
молярной доле растворителя

Давление пара над раствором, при увеличении концентрации растворённого в нём нелетучего вещества, по сравнению с чистым растворителем:

+уменьшается, т. к. уменьшается молярная доля растворителя  
увеличивается, т. к. увеличивается молярная доля растворённого вещества  
не изменяется, т. к. растворённое вещество нелетучее

В закрытом сосуде находятся два стакана: с чистой водой (1) и с водным раствором сахара (2).

Через некоторое время:

+уровень жидкости в стакане 1 понизится, а в стакане 2 повысится

уровень жидкости в стакане 1 повысится, а в стакане 2 понизится

уровень жидкости в обоих стаканах не изменится

уровень жидкости в обоих стаканах понизится

Если в жидкую фазу равновесной системы вода-лёд ввести нелетучее вещество, то будет происходить:

+плавление льда

равновесие не изменится

кристаллизация воды

кристаллизация раствора

Температура замерзания сантимольального раствора по сравнению с сантимольальным раствором глюкозы:

выше, т. к.  $i(\text{NaCl}) > i(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$

ниже, т. к.  $i(\text{NaCl}) < i(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$

+ниже, т. к.  $i(\text{NaCl}) > i(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$

их температуры замерзания одинаковы, т. к. равны их моляльные концентрации

Температура замерзания децимольального раствора NaCl по сравнению с децимольальным раствором:

ниже, т. к.

+выше, т. к.

одинаковы, т. к. равны их моляльные концентрации

Температура кипения децимольального раствора KCl по сравнению с децимольальным раствором сахарозы:

+выше, т. к.  $i(\text{KCl}) > i(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$

ниже, т. к.  $i(\text{KCl}) < i(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$

ниже, т. к.  $i(\text{KCl}) > i(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$

температуры кипения одинаковы, так как равны их моляльные концентрации

Зимой посыпают солью дорожки для того, чтобы:

повысить температуру таяния льда

+понизить температуру таяния льда

температура таяния льда не меняется

Температурой кипения жидкости является температура, при которой давление насыщенного пара над ней становится:

+равным внешнему давлению

больше внешнего давления

меньше внешнего давления

температура кипения жидкости не зависит от внешнего давления

В горах температура кипения воды:

+ниже, чем на равнине, т. к. ниже внешне атмосферное давление

имеет такое же значение, как на равнине

выше, чем на равнине, т. к. ниже внешнее атмосферное давление

Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания раствора по сравнению с растворителем пропорционально:  
молярной концентрации растворённого вещества  
молярной концентрации эквивалента растворённого вещества  
+молярной концентрации растворённого вещества  
молярной доле растворителя

Криоскопические и эбулиоскопические постоянные зависят от:  
+ природы растворителя  
температуры  
природы растворённого вещества  
числа частиц растворённого вещества

Является ли солёным лёд на берегу северных морей?  
+ нет, так как температура кристаллизации раствора ниже, чем растворителя  
да, так как температура кристаллизации раствора выше, чем растворителя  
это зависит от температуры окружающей среды

При добавлении NaCl к воде температура замерзания раствора по сравнению с растворителем:  
+понижится, т. к. уменьшится молярная доля растворителя  
повысится, т. к. уменьшится молярная доля растворителя  
не изменится, т. к. NaCl – нелетучее вещество

Для предотвращения замерзания в зимнее время к водным растворам добавляют этиленгликоль.  
При этом температура замерзания раствора:  
повышается  
+понижается  
не изменяется

Более сильный термический ожог может быть вызван кипящим сахарным сиропом с массовой долей сахарозы, равной:  
2%  
5%  
8%  
+10%

## ***2.2. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем***

Вещества растворы или расплавы, которых не проводят электрический ток, называются:  
электролитами  
+неэлектролитами  
проторами  
амфолитами

Растворы по степени дисперсности относятся к  
грубодисперсным системам  
коллоидно-дисперсным системам  
+микроретерогенным системам

Сильные электролиты – это вещество со связью: а) ионной; б) сильной полярной ковалентной; в) ковалентной полярной; г) ковалентной неполярной.



б, в  
а, в  
в, г  
+а, б

Причиной диссоциации является:

интенсивное взаимодействие ионов с молекулами раствора, т.е. ионизация  
+интенсивное взаимодействие ионов с молекулами растворителя, т.е. сольватация  
интенсивное взаимодействие ионов друг с другом, т.е. коагуляция  
интенсивное взаимодействие атомов в молекулах, т.е. силы притяжения

Диссоциация – процесс стадийный, включает следующие стадии:

+гидратацию (сольватацию), поляризацию, собственно диссоциацию  
поляризацию, гидратацию (сольватацию), собственно диссоциацию  
ионизацию, собственно диссоциацию, поляризацию  
коагуляцию, пептизацию, диссоциацию

К слабым электролитам относятся:

+CH<sub>3</sub>COOAg  
KCl  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Чем выше концентрация раствора, тем кажущаяся степень диссоциации будет:

больше  
+меньше  
равна

Осадок гидроксида алюминия растворяется:

в кислотах и щелочах  
в щелочах  
+и в кислотах и в щелочах

Электролитической диссоциацией называется:

разложение молекул одного вещества на более простые молекулы  
+распад молекул на ионы в растворах или расплавах  
соединения нескольких веществ в одно новое.

Константа диссоциации слабого электролита - это отношение...

$K_{\partial} = [Kt_n An_m] / [Kt^{m+}]^n \cdot [An^{n-}]^m$   
+ $K_{\partial} = [Kt^{m+}]^n \cdot [An^{n-}]^m / [Kt_n An_m]$   
 $K_{\partial} = [Kt_n An_m] \cdot [Kt^{m+}]^n / [An^{n-}]^m$   
 $K_{\partial} = [Kt_n An_m] \cdot [An^{n-}]^m / [Kt^{m+}]^n$

Степень диссоциации слабого электролита возрастает с разбавлением раствора. Это -

+закон Оствальда  
закон Генри  
закон Рауля  
закон Вант-Гоффа

Распад молекул вещества на ионы в растворах или расплавах называется:

гидролизом  
+электролитической диссоциацией  
гидратацией  
высаливанием

У сильных электролитов:

$+\alpha > 30 \%$

$\alpha < 29 \%$

$\alpha = 20 \%$

Сильным электролитом является:

$\text{CH}_3\text{COOH}$

+KCl

PbS

$\text{Cu}(\text{OH})_2$

Сильным электролитом является:

HF

$\text{Fe}(\text{OH})_3$

+HNO<sub>3</sub>

$\text{CH}_3\text{COOH}$

Эффективная концентрация, в соответствии с которой электролит участвует в различных процессах, является

ионной силой

+активностью

ионным произведением воды

Коэффициент активности характеризует

распад молекул на ионы

концентрацию ионов

+степень связанности частиц электролита

Ионное произведение воды равно:

$+10^{-14}$

$10^{-4}$

$10^{-10}$

$10^{-8}$

Гидролизом соли называется:

взаимодействие соли с молекулами воды, приводящее к образованию диссоциированных ионов

+взаимодействие соли с молекулами воды, приводящее к образованию малодиссоциированных соединений

взаимодействие соли с молекулами растворителя, приводящее к образованию малодиссоциированных соединений

взаимодействие соли с молекулами других веществ, приводящее к образованию малодиссоциированных соединений

Количественно гидролиз характеризуется

+степенью гидролиза  $\alpha$  и константой гидролиза  $K$

константой гидролиза  $K$

значением pH среды и степенью гидролиза  $\alpha$

значением pH среды и константой гидролиза  $K$

Гидролизу не подвергаются соли, образованные:  
 сильной кислотой и слабым основанием  
 +сильной кислотой и сильным основанием  
 слабой кислотой и слабым основанием  
 слабой кислотой и сильным основанием

pH для солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием

$$pH > 7$$

$$+pH < 7$$

$$pH = 7$$

$[H^+]$  для солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием, равна

$$+[H^+] = \sqrt{K_z \cdot c_o} = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot c_o}{K_b}}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot K_a}{c_o}}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot K_a}{K_b}}$$

$[H^+]$  для солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием, равна

$$[H^+] = \sqrt{K_z \cdot c_o} = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot c_o}{K_b}}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot K_a}{c_o}}$$

$$+[H^+] = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot K_a}{K_b}}$$

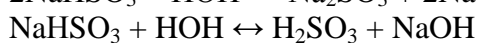
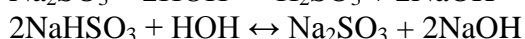
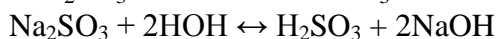
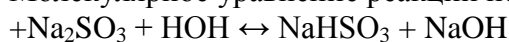
$[H^+]$  для солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием, равна

$$[H^+] = \sqrt{K_z \cdot c_o} = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot c_o}{K_b}}$$

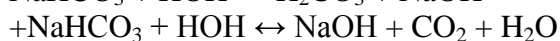
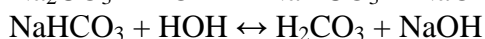
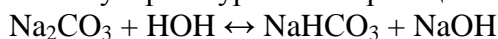
$$+[H^+] = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot K_a}{c_o}}$$

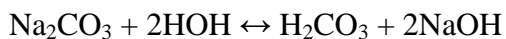
$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_{H_2O} \cdot K_a}{K_b}}$$

Молекулярное уравнение реакции первой стадии гидролиза сульфита натрия имеют вид:

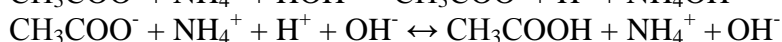
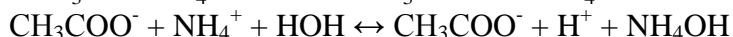
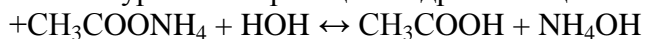


Молекулярное уравнение реакции второй стадии гидролиза карбоната натрия имеют вид:





Ионные уравнения реакции гидролиза ацетата аммония имеют вид:



При постепенном прибавлении к раствору сульфата алюминия раствора карбоната натрия выпадает осадок:

сульфата натрия

карбоната алюминия

+гидроксид алюминия

Какова реакция среды раствора хлорида цинка  $\text{ZnCl}_2$

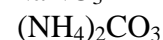
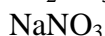
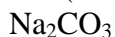
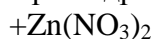
+кислая

щелочная

нейтральная

слабощелочная

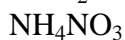
При гидролизе каких солей, реакционная среда кислая?



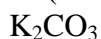
Гидролиз какой соли необратим?



Раствор какой соли имеет нейтральную среду?



Раствор какой соли имеет щелочную среду?



$\text{Na}_2\text{SO}_4$  – это соль образованная:

+сильным основанием и сильной кислотой

сильным основанием и слабой кислотой

слабым основанием и слабой кислотой

сильной кислотой и слабым основанием

При гидролизе соли  $\text{AlCl}_3$ , раствор какую имеет среду?

+кислую

нейтральную  
основную  
щелочную

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  – это соль образованна:

+сильной кислотой и слабым основанием  
слабым основание и слабой кислотой  
сильным основанием и сильной кислотой  
слабой кислотой и сильным основанием

Отношение числа молекул, подвергшихся гидролизу, к общему числу растворенных молекул, называют:

+степенью гидролиза  
степенью диссоциации  
степенью окисления  
константой гидролиза

Раствор соли  $\text{NH}_4\text{Cl}$  имеет:

+кислую среду  
нейтральную среду  
в щелочную среду  
основную среду

При гидролизе молекулы воды выступают согласно протолитической теории:

как кислота  
как основание  
+как кислота или как основание

Степень гидролиза зависит от: а) концентрации соли; б) температуры; в) природы соли; г) рН среды.

а, в, г  
а, б, в  
а, б, г  
+а, б, в, г

Степень гидролиза с увеличением температуры:

уменьшается, т. к. гидролиз – эндотермический процесс  
+увеличивается, т.к. гидролиз – эндотермический процесс  
уменьшается, т.к. гидролиз – экзотермический процесс  
увеличивается, т.к. гидролиз – экзотермический процесс

Степень гидролиза при уменьшении концентрации соли:

уменьшается  
+увеличивается  
не изменяется

Степень гидролиза  $\text{Na}_2\text{S}$  наименьшая в растворе:

+0,1M  
0,01M  
0,001M  
0,002M

Степень гидролиза  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  наибольшая в растворе:

- 0,2M
- +0,001M
- 0,01M
- 0,02M

Раствор кислоты и раствор основания смешивают в эквивалентных соотношениях. Для каких из перечисленных пар (кислота + основания) раствор будет иметь нейтральную реакцию: а)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$ ; б)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$ ; в)  $\text{NaOH} + \text{HCl}$ ; г)  $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$ ?

- в
- а, г
- +б, в
- а, б, в, г

При гидролизе сульфата меди (II) среда раствора:

- +кислая
- нейтральная
- щелочная
- горькая

При гидролизе хлорида калия среда раствора:

- кислая
- +нейтральная
- щелочная
- горькая

Гидролизу не подвергается соль

- $\text{AlCl}_3$
- + $\text{NaCl}$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- $\text{CuCl}_2$

Среди предложенных солей, гидролизу не подвергается:

- $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
- $\text{CuBr}_2$
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- + $\text{BaCl}_2$

Константа гидролиза для солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием, равна

$$+ K_2 = \frac{K_{\text{H}_2\text{O}}}{K_b}$$

$$K_2 = \frac{K_{\text{H}_2\text{O}}}{K_a}$$

$$K_2 = \frac{K_{\text{H}_2\text{O}}}{K_a \cdot K_b}$$

Какой ион образуется на первой стадии гидролиза главного аккумулятора энергии в живых организмах – АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты):

- +анион аденозиндифосфата
- анион аденозинмонофосфата

катион аденозинтетрафосфата

Какие продукты реакции образуются при гидролизе сложных эфиров:

+карбоновая кислота и спирт  
альдегид и карбоновая кислота  
простой эфир и кетон  
спирт и альдегид

Какие продукты реакции образуются при гидролизе сахарозы:

+глюкоза и фруктоза  
глюкоза и мальтоза  
крахмал и фруктоза  
глюкоза и лактоза

Какие продукты реакции образуются при водном гидролизе жиров:

глицерин и соли карбоновых кислот  
высшие карбоновые кислоты  
глицерин и сложные эфиры  
+глицерин и высшие карбоновые кислоты

### ***2.3. Типы химических равновесий: Протолитическое равновесие***

Основоположники протолитической теории:

Дебай и Хюккель  
Льюис и Пирсон  
Аррениус  
+Бренстед и Лоури

Основоложники теории сильных электролитов:

Льюис  
Аррениус  
Бренстед и Лоури  
+Дебай и Хюккель

Амфолиты – это: а) доноры протонов; б) акцепторы протонов; в) доноры гидроксид ионов;

+а, б  
а, д  
б, д  
б, в

Согласно протолитической теории, основание – это:

донор гидроксид ионов  
+акцептор протонов  
донор протонов  
акцептор гидроксид ионов

Согласно протолитической теории, кислота – это:

донор гидроксид ионов  
акцептор протонов  
+донор протонов  
акцептор гидроксид ионов

Основание по Льюису – это:  
+донор электронных пар  
акцептор электронных пар  
донор протонов  
акцептор протонов

Кислота по Льюису – это:  
донор протонов  
донор электронных пар  
+акцептор электронных пар  
акцептор протонов

«Жесткие» основания – это донорные частицы, обладающие: а) высокой электроотрицательностью; б) низкой электроотрицательностью; в) малым положительным зарядом; г) большим положительным зарядом; д) высокой поляризуемостью; ж) низкой поляризуемостью.

а, в, д  
б, в, д  
б, г, д  
+а, г, ж

«Жесткие» кислоты – это кислоты Льюиса, в которых акцепторные атомы обладают: а) высокой электроотрицательностью; б) низкой электроотрицательностью; в) малым положительным зарядом; г) большим положительным зарядом; д) высокой поляризуемостью; ж) низкой поляризуемостью.

а, в, д  
б, в, ж  
б, г, д  
+а, г, ж

«Мягкие» кислоты – это кислоты Льюиса, в которых акцепторные атомы обладают: а) высокой электроотрицательностью; б) низкой электроотрицательностью; в) малым положительным зарядом; г) большим положительным зарядом; д) высокой поляризуемостью; ж) низкой поляризуемостью.

а, в, д  
+б, в, д  
б, г, д  
а, г, ж

«Мягкие» основания – это донорные частицы обладающие: а) высокой электроотрицательностью; б) низкой электроотрицательностью; в) малым положительным зарядом; г) большим положительным зарядом; д) высокой поляризуемостью; ж) низкой поляризуемостью.

а, в, д  
+б, в, д  
б, г, д  
а, г, ж

Донорными атомами в «жестких» основаниях могут быть: а) кислород; б) фтор; в) азот; г) углерод; д) сера; ж) йод.

+а, б, в  
г, д, ж



а, б, ж

а, в, г

Донорными атомами в «мягких» основаниях могут быть: а) кислород; б) фтор; в) азот; г) углерод; д) сера; ж) йод.

а, б, в

+г, д, ж

а, б, д

а, в, г

В соответствии с принципом Пирсона более прочные соединения образуются при взаимодействии: а) «жестких» кислот с «мягкими» основаниями; б) «мягких» кислот с «мягкими» основаниями; в) «жестких» оснований с «мягкими» кислотами; г) «жестких» оснований с «жесткими» кислотами.

а, б

в, г

б, г

+б, г

Укажите основание Льюиса: а)  $\text{Na}^+$ ; б)  $\text{H}^+$ ; в)  $\text{NO}_3^-$ ; г)  $\text{CN}^-$ ; д)  $\text{BF}_3$ ; е)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ .

а, б, е

+в, г, е

в, д, е

б, в, г

Укажите основание Льюиса: а)  $\text{AlCl}_3$ ; б)  $\text{HSO}_4^-$ ; в)  $\text{F}^-$ ; г)  $\text{NH}_3$ ; д)  $\text{CO}_2$ ; е)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

а, б, в, г

а, в, г, д

+ в, г, е

а, б, в, г

22. Только кислотой по Бренстенду и Лоури могут быть:

$\text{NH}_3$

+ $\text{NH}_4^+$

$\text{F}^-$

$\text{HSO}_4^-$

Укажите кислоты Льюиса: а)  $\text{PO}_4^{3-}$ ; б)  $\text{CN}^-$ ; в)  $\text{Cr}^{3+}$ ; г)  $\text{H}^+$ ; д)  $\text{K}^+$ ; е)  $\text{Br}^-$ ; ж)  $\text{CO}$ .

б, е, ж

а, г, д

в, д, ж

+в, г, д

Укажите кислоты Льюиса: а)  $\text{AlCl}_3$ ; б)  $\text{H}^+$ ; в)  $\text{NH}_3$ ; г)  $\text{OH}^-$ ; д)  $\text{Na}^+$ ; е)  $\text{Hg}^{2+}$ ; ж)  $\text{F}^-$ ; з)  $\text{BF}_3$ .

а, б, в, е, ж

б, в, д, е, з

б, д, г, е, з

+а, б, д, е, з

Только основаниями по Бренстенду и Лоури могут быть: а)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ; г)  $\text{H}_2\text{S}$ ; д)  $\text{S}^{2-}$ ; е)  $\text{Be}(\text{OH})_2$ .

+а, в, д

б, в, е

а, г, д

б, в, г

Только основаниями по Бренстеду и Лоури могут быть: а)  $\text{CO}_3^{2-}$ ; б)  $\text{HCO}_3^-$ ; в)  $\text{CN}^-$ ; г)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ ; д)  $\text{OH}^-$ .

а, б, в, г

+а, в, г, д

а, б, г, д

б, в, г, д

К амфолитам относятся: а)  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; в)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ; г)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ; д)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

б, г, д

а, б, г

+а, в, д

в, г, д

К амфолитам относятся: а)  $\text{CO}_3^{2-}$ ; б)  $\text{HSO}_4^-$ ; в)  $\text{OH}^-$ ; г)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ; д)  $\text{HPO}_4^{2-}$ ; е)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; ж)  $\text{PO}_4^{3-}$ .

а, в, ж

+б, г, д

б, г, ж

а, в, ж

К амфолитам относятся: а)  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{HCO}_3^-$ ; г)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; д)  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ; е)  $\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-$ ; ж)  $\text{NaOH}$ .

+б, в, д, е

а, г, д, ж

б, д, е, ж

а, б, д, е

рН раствора – это:

натуральный логарифм активной концентрации ионов водорода

десятичный логарифм активной концентрации ионов водорода

отрицательный натуральный логарифм активной концентрации ионов водорода

+отрицательный десятичный логарифм активной концентрации ионов водорода

В наиболее широком диапазоне в организме человека может изменяться рН:

+мочи

крови

желудочного сока

ликвора

Чему равен рН 0,1 М раствора соляной кислоты?

+1

8

5

13

Чему равен рН 0,001 М раствора азотной кислоты?

2

8

+3

13

Чему равен рН 0,01 М раствора гидроксида натрия?

- 1
- 8
- 5
- +12

Чему равен рН 0,001 М раствора гидроксида бария?

- 2
- 11
- 5
- +13

Чему равна концентрация ионов водорода в растворе при рН = 3:

- $+10^{-3}$
- $10^{-6}$
- $10^{-7}$
- $10^{-11}$

Чему равна концентрация ионов водорода в растворе при рН = 6:

- $10^{-3}$
- $+10^{-6}$
- $10^{-7}$
- $10^{-11}$

Чему равно значение рН сыворотки крови?

- 1-2
- 5,0 – 7,0
- $+7,35 \pm 0,08$
- 6,35 - 6,85

Чему равно значение рН мочи взрослого человека?

- 1-2
- +5,0 – 7,0
- $7,35 \pm 0,08$
- 6,35 - 6,85

Чему равно значение рН слюны взрослого человека?

- 1-2
- 5,0 – 7,0
- $7,35 \pm 0,08$
- +6,8 - 7,45

Чему равно значение рН желудочного сока взрослого человека?

- 0,8 – 1,5
- +5,0 – 7,0
- $7,35 \pm 0,08$
- 6,35 - 6,85

Степень диссоциации в растворах электролитов – это отношение:  
аналитической концентрации к активной  
активной концентрации к аналитической

общего числа молекул к числу диссоциированных молекул  
+число молекул диссоциированных к общему числу молекул электролита в растворе

Степень диссоциации зависит от: а) природы электролита; б) природы растворителя в) температуры; г) концентрации электролита.

а, б, г

а, б

в, г

+а, б, в, г

Степень диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  меньше в растворе:

+0,1M

0,01M

0,001M

0,0001M

Степень диссоциации  $\text{H}_2\text{S}$  больше в растворе:

0,1M

0,01M

0,001M

+0,0001M

Константа диссоциации слабого электролита зависит от: а) природы электролита; б) природы растворителя; в) концентрации электролита; г) температуры.

+а, б, г

а, б, в

а, в, г

б, в, г

При добавлении к раствору уксусной кислоты ацетата натрия:

степень и константа диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  уменьшится

степень и константа диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  увеличится

+степень диссоциации уменьшится, а константа диссоциации не изменится

степень диссоциации увеличится, а константа диссоциации не изменится

При добавлении к раствору уксусной кислоты гидроксида натрия:

степень и константа диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  уменьшится

степень и константа диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  увеличится

степень диссоциации уменьшится, а константа диссоциации не изменится

+степень диссоциации увеличится, а константа диссоциации не изменится

Ионная сила раствора – это:

произведение концентрации иона на квадрат его заряд

произведение концентрации иона на его заряд

+полусумма произведения концентрация ионов на квадрат их зарядов

сумма произведения концентрации ионов на квадрат их заряд

Между аналитической (общей) ( $c$ ) и активной ( $a$ ) концентрациями существует зависимость:

$$c = f \cdot a$$

$$a = c / f$$

$$a = c$$

$$+a = c \cdot f$$

При переходе от бесконечно разбавленных растворов электролитов к более концентрированным коэффициент активности:

возрастает

не изменяется

уменьшается

+ сначала уменьшается, затем возрастает

Физиологический раствор и плазма крови должны иметь равные значения: а) рН; б) ионной силы; в) осмотического давления; г) онкотического давления.

а, б, в

а, б, г

+ б, в

а, б, в, г

В живых организмах большое увеличение ионной силы приводит к: а) уменьшению степени ионизации белков и нуклеиновых кислот; б) дегидратации полиэлектролитов; в) уменьшению количества свободной воды; г) изменению конформации полиэлектролитов.

а, б, в

б, в, г

а, б, г

+ а, б, в, г

Закон Дебая-Хюккеля формулируется следующим образом:

в концентрированных растворах слабых электролитов с одинаковой ионной силой коэффициенты активности катионов и анионов одинаковой зарядности равны

в концентрированных растворах сильных электролитов с одинаковой ионной силой коэффициенты активности катионов и анионов одинаковой зарядности равны

+ в разбавленных растворах сильных электролитов с одинаковой ионной силой коэффициенты активности катионов и анионов одинаковой зарядности равны независимо от их химической природы

в разбавленных растворах слабых электролитов с одинаковой ионной силой коэффициенты активности катионов и анионов одинаковой зарядности равны независимо от их химической природы

### *Гетерогенное равновесие*

Необходимое условие существования гетерогенного равновесия:

ненасыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита

+ насыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита

перенасыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита

Если в растворе произведение концентраций ионов в степенях, равных стехиометрическим коэффициентам, больше константы растворимости, то:

+ раствор пересыщен, осадок образуется

раствор ненасыщен, осадок растворяется

раствор насыщен, осадок не выпадает

Необходимое условие растворения осадка:

+  $K_s > P_c$

$K_s = P_c$ ;

$$K_s < \Pi_c$$

В перенасыщенном растворе константа растворимости (K) принимает значение:

$$K_s > \Pi_c$$

$$+K_s < \Pi_c$$

$$K_s = \Pi_c$$

В ненасыщенном растворе константа растворимости (K) принимает значение:

$$+K_s > \Pi_c$$

$$K_s < \Pi_c$$

$$K_s = \Pi_c$$

В насыщенном растворе константа растворимости (K) принимает значение:

$$K_s > \Pi_c$$

$$K_s < \Pi_c$$

$$+K_s = \Pi_c$$

Взаимосвязь константы растворимости трехионного малорастворимого электролита и его растворимости выражается уравнением:

$$+K_s = 4S^3$$

$$K_s = S^2$$

$$K_s = 4S^2$$

$$K_s = 2S^2$$

Взаимосвязь константы растворимости бинарного малорастворимого электролита и его растворимости выражается уравнением:

$$K_s = 4S^3$$

$$K_s = 2S^2$$

$$+K_s = S^2$$

$$K_s = 4S^3$$

Чем меньше константа растворимости ( $K_s$ ) малорастворимого электролита, тем:

+меньше его растворимость

растворимость не зависит от  $K_s$

больше его растворимость

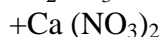
Если  $K_s(\text{PbSO}_4) = 1,6 \cdot 10^{-8}$ ;  $K_s(\text{SrSO}_4) = 3,2 \cdot 10^{-7}$ ;  $K_s(\text{CaSO}_4) = 1,3 \cdot 10^{-4}$ , то растворимость больше у:



Если  $K_s(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$ ;  $K_s(\text{CaCO}_3) = 3,8 \cdot 10^{-9}$ ;  $K_s(\text{CaSO}_4) = 1,3 \cdot 10^{-4}$ , то растворимость меньше у:



Для полноты осаждения ионов  $\text{CO}_3^{2-}$  из насыщенного раствора  $\text{CaCO}_3$  необходимо добавить:



Для полноты осаждения ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  из насыщенного раствора  $\text{CaSO}_3$  необходимо добавить:

$\text{Na}_2\text{SO}_4$   
+ $\text{CaCl}_2$   
 $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 $\text{K}_2\text{SO}_4$

Для полноты осаждения ионов  $\text{Ca}^{2+}$  из насыщенного раствора  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  необходимо добавить:

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
 $\text{NaCl}$   
+ $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 $\text{NaHCO}_3$

Для полноты осаждения ионов  $\text{Ca}^{2+}$  из насыщенного раствора  $\text{CaSO}_4$  необходимо добавить:

$\text{CaCl}_2$   
 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
 $\text{NaCl}$   
+ $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Осадок сульфата кальция ( $K_s(\text{CaSO}_4) = 2,5 \cdot 10^{-5}$ ) при добавлении в его насыщенный раствор карбоната ( $K_s(\text{CaCO}_3) = 3,8 \cdot 10^{-9}$ ) будет:

+растворятся, т.к. конкуренцию за катион  $\text{Ca}^{2+}$  выигрывает  $\text{CO}_3^{2-}$   
растворятся, т.к. увеличивается ионная сила раствора, уменьшается активность ионов, раствор становится ненасыщенным  
дополнительно образовываться, т.к. раствор становится пересыщенным  
изменяться не будет

$K_s(\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2) = 1,0 \cdot 10^{-31}$ ;  $K_s(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 2,01 \cdot 10^{-29}$ ;  $K_s(\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2) = 1,0 \cdot 10^{-13}$ . Конкуренцию за фосфат-ион выигрывает:

+ $\text{Sr}^{2+}$   
 $\text{Ca}^{2+}$   
 $\text{Mg}^{2+}$

К раствору, содержащему ионы кальция, стронция и бария в равных концентрациях, прибавляют по каплям раствор сульфата натрия. Какой из осадков образуется в первую очередь?

$\text{CaSO}_4$   
 $\text{SrSO}_4$   
+ $\text{BaSO}_4$

К раствору, содержащему ионы талия (I) и серебра (I) в равных концентрациях, добавляют по каплям раствор хлорида натрия. Какой из осадков образуется первым?

$\text{TlCl}$   
+ $\text{AgCl}$   
одновременно

К раствору, содержащему сульфат-, осклат- и гидрофосфат-анионы в равных концентрациях, добавляют по каплям раствор соли кальция. Какой из осадков образуется первым?

$\text{CaSO}_4$   
+ $\text{CaC}_2\text{O}_4$   
 $\text{CaHPO}_4$   
одновременно

Какое соединение выпадает в осадок раньше при добавлении по каплям раствора  $\text{CaCl}_2$  к смеси сантимолярных растворов  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ?

+ $\text{CaCO}_3$

$\text{CaSO}_4$

одновременно

Пользуясь табличными данными, ответе, в какой последовательности должны выпадать осадки, если к раствору, содержащему ионы  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ , постепенно приливать раствор  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ?

$\text{CaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$

+ $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$

$\text{CaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$

$\text{SrSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$

Сливают растворы солей одинаковой концентрации: а)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{NaCl}$ ; б)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{NaI}$ . В каком случае осадок образуется быстрее?

а

+б

одновременно

В насыщенный раствор карбоната кальция внесли кристаллик сульфата кальция. Растворимость  $\text{CaCO}_3$  при этом:

+уменьшается

увеличивается

не изменяется

В насыщенный раствор карбоната серебра внесли кристаллы кальция. Растворимость  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  при этом:

+уменьшается

увеличивается

не изменяется

Растворимость  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  понизится в наибольшей степени при введении в раствор в равных количествах:

+ $\text{CaCl}_2$

$\text{Na}_3\text{PO}_4$

$\text{NaNO}_3$

$\text{NaCl}$

Какие из приведенных реакций возможны: а)  $\text{BaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ; б)  $\text{AgCl} + \text{KI} \rightarrow$ ?

а

б

+а и б

не протекают обе

Какие из приведенных реакций возможны: а)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ ; б)  $\text{Ag}_2\text{CO}_3 + \text{KI} \rightarrow$ ?

а

+б

а и б

не протекают обе

Растворение соли в воде сопровождается эндотермическим эффектом. При нагревании насыщенного раствора этой соли образуется раствор:



+ненасыщенный  
пересыщенный  
концентрация соли в растворе не изменится

Растворимость малорастворимого соединения в присутствии одноименного иона:  
увеличивается, т.к. возрастает ионная сила раствора, уменьшается активность ионов, раствор становится ненасыщенным  
+уменьшается, т.к. ионное гетерогенное равновесие смещается влево, возрастает скорость кристаллизации  
не изменяется, т.к.  $K_s$  не зависит от концентрации ионов  
увеличивается, т.к. ионное гетерогенное равновесие смещается вправо, возрастает скорость растворения

Растворимость малорастворимого электролита в присутствии индифферентного электролита, не содержащего с ним одноименных ионов:  
+увеличивается, т.к. возрастает ионная сила раствора, уменьшается активность ионов, раствор становится ненасыщенным  
уменьшится, т.к. раствор становится пересыщенным  
не изменится, т.к.  $K_s$  не зависит от концентрации  
не изменится, т.к. электролиты не содержат одноименные ионы

При рентгенографии желудка используют суспензию сульфата бария, а не его карбоната, т.к.:  
 $BaSO_4$  не растворяется в соляной кислоте, входящей в состав желудочного сока, а  $BaCO_3$  растворяется  
+ $BaSO_4$  не растворяется в соляной кислоте и сильно поглощает рентгеновские лучи  
 $BaSO_4$  поглощает рентгеновские лучи  
использование  $BaSO_4$  экономически более целесообразно

Растворимость солей в ряду  $AgI$ ,  $AgBr$ ,  $AgCl$ ,  $AgF$  увеличивается, т.к.:  
«мягкость» оснований увеличивается, соединение становится более прочным  
«мягкость» оснований уменьшается, соединение становится более прочным  
+«мягкость» оснований уменьшается, соединение становится менее прочным

Образованию  $Ca_5(PO_4)_3OH$  в остеобластах способствует: а) уменьшение pH; б) увеличение pH; в) повышение концентрации фосфат-ионов; г) понижение концентрации фосфат-ионов.

а, г  
+б, в  
а, в  
б, г

Растворимость электролитов в последовательности:  $CaHPO_4 \rightarrow Ca_4H(PO_4)_3 \rightarrow Ca_5(PO_4)_3OH$  постепенно понижается, поэтому более устойчивой формой фосфата кальция в организме является:

$CaHPO_4$   
 $Ca_4H(PO_4)_3$   
+ $Ca_5(PO_4)_3OH$

Ионы кальция в плазме крови находятся: а) в комплексе с белками; б) в комплексе с лактатами и цитратами; в) в свободном ионизированном состоянии.

а, в  
+а, б, в  
б, в

а, б

В состав зубной эмали входит  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ . Использование фторсодержащих зубных паст приводит к:

уменьшению  $P_c$  и уменьшению  $K_s$   
+увеличению  $P_c$ ,  $K_s$  не изменяется  
увеличению  $P_c$  и увеличению  $K_s$   
уменьшению  $P_c$ ,  $K_s$  не изменяется

В состав зубной ткани входит  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ . Использование кальцесодержащих зубных паст приводит к:

уменьшению  $P_c$  и уменьшению  $K_s$   
+увеличению  $P_c$ ,  $K_s$  не изменяется  
увеличению  $P_c$  и увеличению  $K_s$   
уменьшению  $P_c$ ,  $K_s$  не изменяется

Образующиеся после еды кислые продукты способствуют:

укреплению зубной ткани  
не влияют на зубную ткань  
разрушению зубной ткани, т.к. катион  $\text{H}^+$  нейтрализует образующиеся при диссоциации гидроксиапатита анион гидроксила  
+разрушению зубной ткани, т.к. катион  $\text{H}^+$  нейтрализует образующиеся при диссоциации гидроксиапатита анион гидроксила, а молочная, пировиноградная и янтарная кислоты связывают ионы кальция в устойчивые комплексные соединения

Патологическое нарушение гетерогенного равновесия в живом организме – это образование:

$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$   
 $\text{Ca}_4\text{H}(\text{PO}_4)_3$   
+ $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$   
 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$

Патологический процесс замещения ионов кальция в  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  на ионы бериллия с образованием менее растворимого соединения  $\text{Be}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  называется: а) конкуренцией за общий катион; б) конкуренцией за общий анион; в) изоморфизмом

а

б

в

+б, в

Имеется насыщенный водный раствор фторапатита -  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ . Какие вещества следует добавить к этому раствору, чтобы часть ионов перешла в состав твердой фазы? а)  $\text{CaCl}_2$ ; б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; в)  $\text{NaOH}$ ; г)  $\text{NaF}$ .

а, б, в

б, в, г

+а, б, г

а, в, г

Имеется насыщенный водный раствор гидроксофосфата кальция -  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ . Какие вещества следует добавить к этому раствору, чтобы часть ионов перешла в состав твердой фазы? а)  $\text{CaCl}_2$ ; б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; в)  $\text{NaOH}$ ; г)  $\text{HCl}$ .

+а, б, в

б, в, г  
а, б, г  
а, в, г

К разрушению зубной ткани, в состав которой входит  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ , будет приводить: а) уменьшение рН слюны; б) увеличение рН слюны; в) пониженная концентрация  $\text{Ca}^{2+}$  в слюне; г) повышенная концентрация  $\text{Ca}^{2+}$  в слюне.

- 1) б, в
- 2) +а, в
- 3) а, г
- 4) б, г

Если в плазме крови, представляющей собой насыщенный раствор  $\text{CaHPO}_4$ , увеличить концентрацию ионов  $\text{Ca}^{2+}$ , то: а) образуется дополнительное количество  $\text{CaHPO}_4$ ; б)  $\text{CaHPO}_4$  растворяется; в) концентрация ионов  $\text{HPO}_4^{2-}$  уменьшается; г) концентрация ионов  $\text{HPO}_4^{2-}$  увеличивается.

+а, в  
а, г  
б, в  
б, г

### **Окислительно-восстановительное равновесие**

Молярная масса эквивалента  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (г/моль) в реакции  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 2\text{HCl} \rightarrow$  равна:

39;  
78;  
26;  
13.

Молярная масса эквивалента  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (г/моль) в реакции  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow$  равна:

39;  
78;  
26;  
13.

Молярная масса эквивалента  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (г/моль) в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$  равна:

49;  
+98;  
32,67;  
40.

Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

31,6;  
52,67;  
+158; .  
63.

Определить молярную массу эквивалента восстановителя (г/моль) в реакции:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ .

49;  
18,25;  
6,08;  
36,5.

Определить молярную массу эквивалента восстановителя (г/моль) в реакции:  $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

166;  
83;  
98;  
12,25.

Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 $\rightarrow \text{O}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

+31,6;  
52,67;  
158;  
17.

Указать процесс, протекающий в следующей схеме  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ :

+восстановление;  
окисление;  
диспропорционирование;  
овр не протекает.

Указать процесс, протекающий в следующей схеме  $\text{AlO}_2^- \rightarrow \text{Al}$ :

+восстановление;  
окисление;  
диспропорционирование;  
овр не протекает.

Молярная масса эквивалента  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (г/моль) в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow$  равна:

98;  
49;  
32,67;  
196.

Молярная масса эквивалента  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (г/моль) в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} \rightarrow$  равна:

98;  
49;  
32,67;  
196.

Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

31,6;  
52,67;  
158;  
63.

Определить молярную массу эквивалента восстановителя (г/моль) в реакции:  $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH}$   
 $\rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

26,42;  
79,25;  
52,83;  
158,5.

Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции:  $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)  $\rightarrow \text{I}_2$   
 $+ \text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

83;  
98;  
166;  
12,25.

Определить молярную массу эквивалента окислителя (г/моль) в реакции  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} +$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

49;  
98;  
24,5;  
35,5.

Определить молярную массу эквивалента восстановителя (г/моль) в реакции:  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

31,6;  
52,67;  
158;  
17.

Указать процесс, протекающий в следующей схеме  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_2$ :

+восстановление;  
окисление;  
диспропорционирование;  
овр не протекает.

Указать процесс, протекающий в следующей схеме  $\text{AlO}_2^- \rightarrow \text{Al}$ :

+восстановление;  
окисление;  
диспропорционирование;  
овр не протекает.

### ***Равновесие комплексообразования***

Комплексные соединения – это:

сложные устойчивые химические образования  
вещества, состоящие из комплексообразователя и лигандов  
соединения, состоящие из внутренней и внешней сферы  
+сложные устойчивые химические соединения, в которых обязательно присутствует связь,  
образованная по донорно-акцепторному механизму

Комплексообразователи – это:

только атомы, доноры электронных пар  
только ионы, акцепторы электронных пар  
только *d*-элементы, доноры электронных пар  
+атомы или ионы, акцепторы электронных пар

Наименьшей комплексообразующей способностью обладают:

*d*-элементы  
+*s*-элементы  
*p*-элементы  
*f*-элементы

Лучшим комплексообразователем является:

Na  
Mg  
+Co  
Al

Назовите комплексообразователь в гемоглобине:

$\text{Cu}^0$   
 $\text{Fe}^{3+}$



Лиганды – это:

молекулы, доноры электронных пар  
ионы, акцепторы электронных пар  
молекулы и ионы – акцепторы электронных пар  
+молекулы и ионы – доноры электронных пар

При образовании комплекса лиганды являются:

+донором электронной пары  
акцептором электронной пары  
и донором, и акцептором электронной пары  
ковалентная связь в комплексе образуется по обменному механизму

Какая связь между комплексообразователем и лигандами?

+ковалентная по донорно-акцепторному механизму  
ковалентная по обменному механизму  
ионная  
водородная

Дентатность – это:

число связей между комплексообразователем и лигандами  
+чисто электронодонорных атомов в лиганде  
число электронодонорных атомов в комплексообразователе  
число электроноакцепторных атомов в комплексообразователе

В хелатные соединения входят:

монодентатные лиганды  
полидентатные лиганды  
бидентатные лиганды  
+би- и полидентатные лиганды

Из перечисленных лигандов выберите бидентатные: а)  $CN^-$ ; б)  $H_2O$ ; в)  $CO_3^{2-}$ ; г)  $C_2O_4^{2-}$ ; д)  $NO_3^{2-}$ .

+в, г  
а, б, д  
б, в, г  
все

По дентатности этилендиаминтетраацетат является лигандом:

монодентатным  
+полидентатным  
бидентатным  
тетрадентатным

Какова дентатность лиганда  $OH^-$ ?

+моно-  
би-  
поли-  
тетра-

Из перечисленных лигандов выберите монодентатные: а)  $CN^-$ ; б)  $OH^-$ ; в)  $CO_3^{2-}$ ; г)  $C_2O_4^{2-}$ ; д)  $NO_2^-$ .

+а, б, д  
а, б, в  
в, г, д  
б, г, д

Какой лиганд является бидентатным:

+CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>  
OH<sup>-</sup>  
H<sub>2</sub>O  
NH<sub>3</sub>

Выберите ряд моодентатных лигандов:

Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>  
F<sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, CNS<sup>-</sup>, C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
+H<sub>2</sub>O, NO<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>, CN<sup>-</sup>  
H<sub>2</sub>O, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, CN<sup>-</sup>, NH<sub>3</sub>

Биологическими лигандами являются: а) HSO, HCO, HPO; б) аминокислоты; в) пептиды; г) нуклеиновые кислоты.

+а, б, в, г  
б, в, г  
б, в  
а, г

Для ионов щелочных металлов комплексообразование малохарактерно вследствие: а) устойчивой электронной структуры; б) больших размеров; в) малого заряда ядра; г) слабого поляризующего действия.

+а, б, в, г  
а, б  
б, в, г  
а, б, г

В каком качестве галогены входят в состав комплексных соединений: а) лигандов; б) комплексообразователей; в) лигандов и комплексообразователей; г) внешней сферы.

а, б  
б, г  
в, г  
+а, в, г

Унитиол – это: а) антидот, образующий комплексное соединение с тяжёлыми металлами; б) лекарственный препарат, применяемый для улучшения кровотока; в) противоядие при отравлении селеном; г) хорошо растворимая соль, содержащая две SH-группы.

а  
б  
+а, г  
в

Комплексоны – это:

любые лиганды  
+би- и полидентатные лиганды  
любые комплексообразователи  
только полидентатные лиганды

Комплексонами являются:

+хелатообразующие би- и полидентатные лиганды – доноры электронных пар органические соединения, способные к образованию комплексных соединений  
полидентатные лиганды – акцепторы электронных пар  
моно- и бидентатные лиганды

Что собой представляет гемоглобин по химической природе?

+сложный белок, содержащий хелатный макроцикл гем с железом в степени окисления +2  
кислый белок, содержащий небелковую часть – гем с железом в степени окисления +3  
транспортная форма кислорода, содержащая атом железа в нейтральном состоянии  
резервная форма кислорода, содержащая атом железа в степени окисления +2

Через атомы каких элементов, как правило, идёт координация лигандов с металлами в биоконплексах?

+O, N

O, S, N

N, O, P

N, P, S

Что такое координационное число?

число связей комплексообразователей

число центральных атомов

+число лигандов

заряд внутренней сферы

Координационные числа *d*-элементов: а) постоянны; б) непостоянны; в) чаще чётные числа 4-8; г) чаще нечётные числа 5-9

+б, в

а

б

б, г

Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ .

+4, +2

б, +3

2, +2

б, +2

Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ .

+6, +3

4, +3

б, +2

4, +3

Для платины в степени окисления +4 характерно координационное число:

2

4

+6

3

Для цинка в бионеорганических комплексах характерно координационное число:

+4



6  
4, 6  
2

Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

+6, +3  
4, +3  
6, +2  
4, +3

Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$

6, +3  
4, +3  
2, +2  
+2, +1

Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

+6, +3  
6, +2  
2, +2  
2, +1

Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$

6, +3  
+6, +4  
2, +2  
2, +1

К какому классу относится комплексный ион  $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ :

гидроксикомплекс  
аминокомплекс  
ацидокомплекс  
+аквакомплекс

К какому классу относится комплексный ион  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ :

гидроксикомплекс  
аминокомплекс  
+ацидокомплекс  
аквакомплекс

К какому классу относится комплексный ион  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ :

гидроксикомплекс  
+аминокомплекс  
ацидокомплекс  
аквакомплекс

К какому классу относится комплексный ион  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ :

+гидроксикомплекс  
аминокомплекс  
ацидокомплекс  
аквакомплекс

Какой комплексообразователь входит в состав биоконплекса - гемоглобина

$K^+$   
 $Fe^{2+}$   
 $Fe^{3+}$   
 $Co^{3+}$

Какой комплексообразователь входит в состав биоконплекса - витамин  $B_{12}$

$K^+$   
 $Fe^{2+}$   
 $Zn^{2+}$   
 $+Co^{3+}$

Какой комплексообразователь входит в состав биоконплекса - карбоксипептидаза

$K^+$   
 $Fe^{2+}$   
 $+Zn^{2+}$   
 $Co^{3+}$

Какой комплексообразователь входит в состав биоконплекса - метгемоглобина

$K^+$   
 $Fe^{2+}$   
 $+Fe^{3+}$   
 $Co^{3+}$

Какой комплексообразователь входит в состав хлорофилла:

$Zn^{2+}$   
 $Fe^{2+}$   
 $+Mg^{2+}$   
 $Co^{3+}$

Монодентатными являются лиганды:

этилендиамин и этанол  
дианион щавелевой кислоты и иодид – ион  
ЕДТА и трилон Б  
+цианид – анион и аммиак

Бидентатными являются лиганды:

+этилендиамин и диметилглиоксим  
дианион щавелевой кислоты и иодид – ион,  
порфирин и трилон Б,  
цианид – анион и аммиак.

Какую геометрическую конфигурацию имеет комплексный ион  $[Ag(NH_3)_2]^+$ :

квадратно – плоскостную  
+линейную  
октаэдрическую  
тетраэдрическую

Какую геометрическую конфигурацию имеет комплексный ион  $[SiF_6]^{2-}$ :

квадратно – плоскостную  
линейную  
+октаэдрическую

тетраэдрическую

Какую геометрическую конфигурацию имеет комплексный ион  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ :  
квадратно – плоскостную  
линейную  
октаэдрическую  
+тетраэдрическую

Какой тип гибридизации центрального атома в комплексном ионе  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ :  
 $sp^3$   
 $sp$   
+ $sp^3 d^2$   
 $sp^2 d$

Какой тип гибридизации центрального атома в комплексном ионе  $\text{K}_2[\text{NiCl}_4]$ :  
+ $sp^3$   
 $sp$   
 $sp^3 d^2$   
 $sp^2 d$

Какой тип гибридизации орбиталей Fe в гемоглобине:  
 $sp^3$   
+ $sp^3 d^2$   
 $sp$   
 $sp^2 d$

Определите геометрическую форму комплексного иона  $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ :  
октаэдр  
+квадрат  
тетраэдр  
линейная

Чем меньше константа нестойкости ( $K_n$ ) комплексного соединения, тем комплекс более:  
+устойчивый  
устойчивость определяется величиной  $K_n$   
неустойчивый  
растворимый

Алгебраическая сумма степеней окисления ионов-комплексобразователей в следующих комплексных ионах  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^+$ ,  $[\text{AuCl}_4]^-$ :  
равна +2  
равна +4  
+равна +5  
равна +6

Алгебраическая сумма степеней окисления комплексобразователей в соединениях:  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ ,  $\text{Zn}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ :  
равна 0  
равна +2  
равна +4  
+равна +6

Алгебраическая сумма степеней окисления ионов-комплексообразователей в следующих комплексных ионах:  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ,  $[\text{PtCl}_6]^{2-}$ ,  $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$ :

- равна +3
- равна +4
- +равна +9
- равна +10

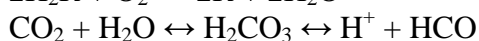
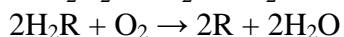
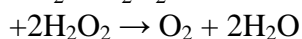
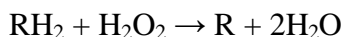
Определите заряд внутренней сферы в соединении  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ :

- заряд +4
- заряд -3
- заряд +2
- +заряд -4

Ион  $\text{Mg}^{2+}$  образует комплексы с а) АТФ; б) АДФ; в) РО; г)  $\text{H}_2\text{PO}$ :

- а, в, г
- б, в
- +а, б
- б, в, г

Каталаза – важнейшее комплексное соединение, металлофермент, который катализирует реакцию:



Важную роль в организме играют многоядерные комплексы: а) гемоглобин; б) железосеропротеины; в) цитохромоксидаза; г) метгемоглобин:

- а, в, г
- +б, в
- а, б
- б, в, г

Основные физиологические формы гемоглобина: а) оксигемоглобин, гем- $\text{Fe}^{2+}$ -  $\text{O}_2$ ; б) карбаминогемоглобин,  $[\text{глобин}-\text{CO}_2]^-$ ; в) карбаминогемоглобин, гем- $\text{Fe}^{2+}$ -  $\text{CO}_2$ ; г) карбоксигемоглобин, гем- $\text{Fe}^{2+}$ -  $\text{CO}$ ; д) метгемоглобин, гем- $\text{Fe}^{3+}$ -  $\text{OH}$ :

- все
- а, г, д
- б, в
- +а, б
- а, в, г

## 2.4. Буферные растворы

Значение рН буферных растворов при добавлении небольших количеств кислот и оснований: сохраняются постоянными, т.к. добавляемые катионы водорода и анионы гидроксида связываются соответственно акцепторами и донорами протонов буферной системы +сохраняются примерно постоянными до тех пор, пока концентрации компонентов буферных систем будут превышать концентрации добавляемых ионов изменяются, т.к. изменяются концентрации кислот и оснований в системе

Буферные растворы могут состоять из...  
сильных кислот и слабых солей

+слабых кислот и их солей  
сильных оснований и их солей  
+слабых оснований и их солей

Буферные растворы бывают...

+щелочные  
+кислотные  
амфотерные  
окислительно-восстановительные

Буферные растворы позволяют...

осаждать мешающие ионы  
+поддерживать необходимый pH раствора при добавлении небольших количеств сильных кислот или оснований  
+сохранять нужный pH при разбавлении раствора  
поддерживать необходимый солевой состав раствора

Буферными являются растворы:

уксусной кислоты и формиата натрия  
+карбоната натрия и гидрокарбоната калия  
гидрофосфата натрия и гидрокарбоната натрия  
хлорида аммония и сульфата аммония

pH кислых буферных растворов выражается зависимостью...

$$pH = pK_a - \lg C_{к-ть}/C_{осн}$$
$$pH = pK_a - \lg C_{соли}/C_{к-ть}$$
$$+pH = pK_a - \lg C_{к-ть}/C_{соли}$$
$$pH = pK_e - \lg C_{к-ть}/C_{соли}$$

pH основных буферов выражается зависимостью...

$$pH = pK_e - \lg C_{осн}/C_{соли}$$
$$+pH = 14 - pK_e + \lg C_{осн}/C_{соли}$$
$$pH = 14 + pK_e - \lg C_{осн}/C_{соли}$$
$$pH = 14 - pK_e + \lg C_{соли}/C_{осн}$$

Чем больше концентрация слабой кислоты в кислом буфере при прочих равных условиях, тем...

+меньше pH  
больше pH  
буферный раствор менее кислый  
буферный раствор более щелочной

При добавлении к кислому буферу немного сильной щёлочи его pH...

не меняется  
+незначительно увеличивается  
незначительно уменьшается  
значительно возрастает

При добавлении к щелочному буферу немного сильной кислоты его pH...

не меняется  
незначительно увеличивается  
+незначительно уменьшается  
значительно уменьшается

При добавлении к щелочному буферу немного сильной щёлочи его рН...  
не меняется  
+незначительно увеличивается  
незначительно уменьшается  
значительно возрастает

При добавлении к кислому буферу немного сильной кислоты его рН...  
не меняется  
незначительно увеличивается  
+незначительно уменьшается  
значительно возрастает

При добавлении к кислому буферу небольшого количества сильной кислоты его рН меняется незначительно, т. к...  
+сильная кислота нейтрализуется солью  
сильная кислота нейтрализуется слабой кислотой  
сильная кислота разбавляется буферным раствором  
сильная кислота нейтрализуется слабым основанием

При добавлении к кислому буферу небольшого количества сильного основания его рН меняется незначительно, т. к...  
сильное основание нейтрализуется сильной кислотой  
+сильное основание нейтрализуется слабой кислотой  
слабая кислота нейтрализуется слабым основанием  
сильное основание нейтрализуется солью

При добавлении к щелочному буферу небольшого количества сильной кислоты его рН меняется незначительно, т. к...  
+сильная кислота нейтрализуется слабым основанием  
слабое основание нейтрализуется солью  
сильная кислота нейтрализуется солью  
сильная кислота нейтрализуется сильным основанием

При добавлении к щелочному буферу небольшого количества сильного основания его рН меняется незначительно, т. к...  
слабое основание нейтрализуется слабой кислотой  
сильное основание нейтрализуется сильной кислотой  
+сильное основание нейтрализуется солью  
сильное основание нейтрализуется слабым основанием

Буферная ёмкость – это...  
количество эквивалентов слабой кислоты или основания, препятствующее изменению рН 1 л буфера  
количество мл 0,1 молярных растворов слабой кислоты или слабого основания, изменяющих рН 1 л буфера на единицу  
количество мл 0,1 молярных растворов сильной кислоты или основания, изменяющих рН 1 л буфера на единицу  
+количество эквивалентов сильной кислоты или основания, вызывающее изменение рН 1 л буфера на единицу

Значения рН буферных растворов при разбавлении...

сохранятся постоянными, т. к. соотношение концентраций компонентов буферных систем не изменяется

+сохраняются примерно постоянными до определенных значений концентраций  
изменяются, т.к. концентрация компонентов системы уменьшается

Какие из перечисленных сопряженных кислотно-основных пар обладают буферными свойствами:

а)  $\text{НСОО}^-/\text{НСООН}$ ; б)  $\text{СН}_3\text{СОО}^-/\text{СН}_3\text{СООН}$ ; в)  $\text{Сl}^-/\text{НСl}$ ; г)  $\text{НСО}_3^-/\text{СО}_2$ ; д)  $\text{НРО}_4^{2-}/\text{Н}_2\text{РО}_4^-$ ;

все

+а, б, г, д

б, в, г, д

а, б, в

Из перечисленных сопряженных кислотно-основных пар выберите системы, обладающие буферными свойствами: а)  $\text{Н}_3\text{РО}_4/\text{Н}_2\text{РО}_4^-$ ; б)  $\text{Н}_2\text{РО}_4^-/\text{НРО}_4^{2-}$ ; в)  $\text{НРО}_4^{2-}/\text{РО}_4^{3-}$ ; г)  $\text{ННО}_3/\text{НО}_3^-$ ; д)  $\text{НСООН}/\text{НСОО}^-$ .

все

б, г, д

+а, б, в, д

а, в, г, д

Какие из кислотно-основных пар обладают буферными свойствами; а)  $\text{Нб}^-/\text{ННб}$ ; б)  $\text{НбО}_2/\text{ННбО}_2$ ; в)  $\text{НСО}_4^-/\text{Н}_2\text{СО}_4$ ; г)  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_4\text{OH}$ ; д)  $\text{NO}_3^-/\text{HNO}_3$ ?

все

+а, б, г

а, б, в

в, д

Какие из кислотно-основных пар обладают буферными свойствами: а)  $\text{Сl}^-/\text{НСl}$ ; б)  $\text{NO}_3^-/\text{HNO}_3$ ; в)  $\text{НСО}_4^-/\text{Н}_2\text{СО}_4$ ; г)  $\text{СН}_3\text{СОО}^-/\text{СН}_3\text{СООН}$ ; д)  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_4\text{OH}$ ?

все

а, б, в

+г, д

в, г, д

Какие из сопряженных кислотно-основных пар обладают буферными свойствами: а)  $\text{НСОО}^-/\text{НСООН}$ ; б)  $\text{НРО}_4^{2-}/\text{Н}_2\text{РО}_4^-$ ; в)  $\text{Н}_2\text{РО}_4^-/\text{Н}_3\text{РО}_4$ ; г)  $\text{НСО}_3^-/\text{СО}_2$ ?

+все

а, б

б, в, г

а, г

Какие из буферных систем содержат в своем составе только соли: а)  $\text{СО}_3^{2-}/\text{НСО}_3^-$ ; б)  $\text{НСО}_3^-/\text{СО}_2$ ; в)  $\text{НРО}_4^{2-}/\text{Н}_2\text{РО}_4^-$ ; г)  $\text{Н}_2\text{РО}_4^-/\text{Н}_3\text{РО}_4$ ; д)  $\text{НСОО}^-/\text{НСООН}$ ; е)  $\text{РО}_4^{3-}/\text{НРО}_4^{2-}$ .

а, в, г

+а, в, е

б, г, е

а, б, в

К Буферным растворам относятся смеси: а)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$ ; б)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaH}_2\text{PO}_4$ ; в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ ; г)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ .

+все

а, б

в, г  
а, б, в

При добавлении HCl в буферной системе  $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ :  
активная концентрация ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) увеличивается, ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) - уменьшается  
+активная концентрация ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) уменьшается, ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) - увеличивается  
активность компонентов не изменяются

При добавлении NaOH к буферной системе  $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ :  
+активная концентрация ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) увеличивается, ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) - уменьшается  
активная концентрация ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) уменьшается, ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) - увеличивается  
активность компонентов не изменяются

При добавлении NaOH к буферной системе  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ :  
+активная концентрация ( $\text{NH}_4^+$ ) увеличивается, ( $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ) - уменьшается  
активная концентрация ( $\text{NH}_4^+$ ) уменьшается, ( $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ) - увеличивается  
активность компонентов не изменяются

При добавлении HCl в буферной системе  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ :  
активная концентрация ( $\text{NH}_4^+$ ) увеличивается, ( $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ) - уменьшается  
+активная концентрация ( $\text{NH}_4^+$ ) уменьшается, ( $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ) - увеличивается  
активность компонентов не изменяются

При добавлении NaOH к буферной системе  $\text{CH}_3\text{COO}^-/\text{CH}_3\text{COOH}$ :  
+активная концентрация ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) увеличивается, ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) - уменьшается  
активная концентрация ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) уменьшается, ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) - увеличивается  
активность компонентов не изменяются

При добавлении HCl в буферной системе  $\text{CH}_3\text{COO}^-/\text{CH}_3\text{COOH}$ :  
активная концентрация ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) увеличивается, ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) - уменьшается  
+активная концентрация ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) уменьшается, ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) - увеличивается  
активность компонентов не изменяются

Максимальную буферную емкость системы имеют при:

$$+ \text{pH} = \text{pK}_a$$

$$\text{pH} > \text{pK}_a$$

$$\text{pH} < \text{pK}_a$$

эти параметры не взаимосвязаны друг с другом

Максимальной буферной емкостью при физиологическом значении pH обладает кислотно-основная сопряженная пара:

$$\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{PO}_4^- (\text{pK}_a(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2,1)$$

$$+\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-} (\text{pK}_a(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 6,8)$$

$$\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-} (\text{pK}_a(\text{HPO}_4^{2-}) = 12,3)$$

буферная емкость не зависит от соотношения концентраций компонентов

При одинаковых концентрациях компонентов буферная емкость:

$$+\text{максимальная, т. к. } \text{pH} = \text{pK}_a$$

$$\text{максимальная, т. к. } \text{pH} > \text{pK}_a$$

$$\text{минимальная, т. к. } \text{pH} = \text{pK}_a$$

Буферная емкость при разбавлении растворов:



+уменьшается, вследствие уменьшения концентрации всех компонентов системы  
увеличивается, т. к. возрастает степень диссоциации электролитов  
не изменяется, т.к. соотношение концентраций компонентов остается постоянным  
практически не изменяется, т.к. количество компонентов системы остается неизменным

Буферные системы поддерживают в организме равновесия:

+кисотно-основные  
окислительно-восстановительные  
гетерогенные  
лигандообменные

Ацидоз – это:

+уменьшение кислотной буферной емкости физиологической системы по сравнению с нормой  
увеличивается кислотной буферной емкости физиологической системы по сравнению с нормой  
увеличивается основной буферной емкости физиологической системы по сравнению с нормой

Алкалоз - это

уменьшение кислотной буферной емкости физиологической системы по сравнению с нормой  
+увеличение кислотной буферной емкости физиологической системы по сравнению с нормой  
увеличение основной буферной емкости физиологической системы по сравнению с нормой

Фосфатная буферная система содержит в организме кислотно-основные сопряженные пары:

$\text{H}_3\text{PO}_4$  – кислота,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  - сопряженное основание  
+ $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  – кислота,  $\text{HPO}_4^{2-}$  - сопряженное основание  
 $\text{HPO}_4^{2-}$  – кислота,  $\text{PO}_4^{3-}$  - сопряженное основание  
 $\text{H}_3\text{PO}_4$  – кислота,  $\text{PO}_4^{3-}$  - сопряженное основание

Буферная емкость белковой буферной системы крови больше  
+по кислоте, т. к. в крови работает анионный белковый буфер  
по основанию, т. к. в крови работает катионный белковый буфер  
по кислоте, т. к. в крови работает катионный белковых буфер  
по основанию, т. к. в крови работает в анионных белковый буфер

Физиологическое значение рН поддерживается при соотношении компонентов бикарбонатной буферной системы, равном:

$\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2 = 1:18$   
 $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2 = 4:1$   
+ $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2 = 18:1$   
 $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2 = 1:4$

Физиологическое значение рН поддерживается при соотношении компонентов фосфатной буферной системы, равном:

+ $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^- = 4:1$   
 $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^- = 18:1$   
 $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-} = 4:1$   
 $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^- = 1:18$

При физиологическом значении рН соотношение концентраций компонентов в гидрокарбонатной буферной системе крови  $[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2] = 18:1$ . Следовательно, буферная емкость этой системы по кислоте в сравнении с буферной емкостью по основанию:

+больше  
меньше

их значения равны

При физиологическом значении рН соотношение концентраций компонентов с фосфатной буферной системе крови  $[\text{HPO}_4^{2-}]/[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 4:1$ . Следовательно, буферная емкость этой системы по кислоте в сравнении с буферной емкостью по основанию:

+больше

меньше

их значения равны

В организме имеет место следующее равновесие:  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  (плазма)  $\leftrightarrow \text{CO}_2$  (легкие). При гиповентиляции легких:

щелочной резерв крови уменьшается, рН мочи увеличивается

щелочной резерв крови уменьшается, рН мочи уменьшается

щелочной резерв крови увеличивается, рН мочи увеличивается

+щелочной резерв крови увеличивается, рН мочи уменьшается

В организме имеет место следующее равновесие:  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  (плазма)  $\leftrightarrow \text{CO}_2$  (легкие). При гипервентиляции легких:

+щелочной резерв крови уменьшается, рН мочи увеличивается

щелочной резерв крови уменьшается, рН мочи уменьшается

щелочной резерв крови увеличивается, рН мочи увеличивается

щелочной резерв крови увеличивается, рН мочи уменьшается

При гипотермии температура в организме понижают до 24 °С. В этом режиме проводятся операции при патологии кровообращения. Значение рН = 7,36 будет в этом случае:

нормой

+ацидозом

алкалозом

При интенсивной физической нагрузке развиваются метаболический ацидоз. Какой режим дыхания можно рекомендовать спринтеру перед началом бега для предварительной компенсации метаболического ацидоза?

гиповентиляцию легких

режим дыхания не имеет значения

+гипервентиляцию легких

У больных сахарным диабетом за счет накопления в организме б-гидроксимасляной кислоты развивается.

метаболический алкалоз

респираторный алкалоз

+метаболический ацидоз

респираторный ацидоз

При вдыхании чистого кислорода за счет уменьшения парциального давления  $\text{CO}_2$  в легких развивается:

респираторный ацидоз

+респираторный алкалоз

рН не изменяется

метаболический ацидоз

При заболеваниях, связанных с нарушением дыхательной функции легких (бронхите, воспалении легких и т.п.) приводящим к увеличению содержания  $\text{CO}_2$  в легких наблюдается:

+дыхательный ацидоз  
рН не изменяется  
дыхательный алкалоз  
метаболический алкалоз

Увеличение щелочных продуктов метаболизма концентрацию  $\text{CO}_2$  в плазме крови:  
увеличивает  
+уменьшает  
не изменяет

Увеличение кислотных продуктов метаболизма концентрацию  $\text{CO}_2$  в плазме крови:  
+увеличение  
уменьшения  
не изменяет

Фосфатная буферная система действует:  
плазме крови  
+в плазме крови и во внутренней среде эритроцитов  
во внутренней себе эритроцитов

Гемоглобиновая буферная система действует:  
в плазме крови  
в плазме крови и во внутренней среде эритроцитов  
+во внутренней среде эритроцитов

Наиболее быстро действующей в организме является буферная система:  
фосфатная  
+гидрокарбонатная  
белковая  
гемоглобиновая

Максимальный относительный вклад в поддержание протолитического гомеостаза в плазме крови вносит буферная система:  
+гидрокарбонатная  
белковая  
гидрофосфатная  
гемоглобиновая

Максимальный относительный вкладов поддержание протелитического гомеостаза во внутренней среде эритроцитов вносит буферная система:  
гидрокарбонатная  
белковая  
гидрофосфатная  
+гемоглобиновая

При увеличении концентрации протонов во внутриклеточной жидкости происходит их нейтрализация гидрофосфат-ионами согласно уравнению реакции:  $\text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-} \leftrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$ . При этом рН мочи:  
+уменьшается  
увеличивается  
не изменяется

Будет ли поддерживать постоянным значение pH система, состоящая из 5 мл 0,1 М  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  и 5 мл 0,1 М  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , если к ней добавить 1 мл 0,01 М раствора  $\text{NaOH}$ ?

+да

нет

Будет ли поддерживать постоянным значение pH система, состоящая из 5 мл 0,1 М  $\text{HCl}$  и 5 мл 0,1 М  $\text{NaCl}$ , если к ней добавить 1 мл 0,01 М раствора  $\text{NaOH}$ ?

да

+нет

Будет ли поддерживать постоянным значение pH система, состоящая из 5 мл 0,1 М  $\text{NaOH}$  и 5 мл 0,1 М  $\text{NaCl}$ , если к ней добавить 1 мл 0,01 М раствора  $\text{HCl}$ ?

да

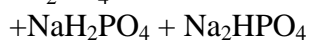
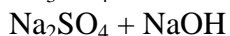
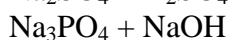
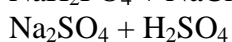
+нет

Будет ли поддерживать постоянным значение pH система, состоящая из 5 мл 0,1 М  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  и 5 мл 0,1 М  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , если к ней добавить 1 мл 0,01 М раствора  $\text{HCl}$ ?

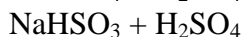
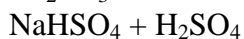
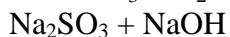
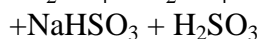
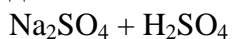
+да

нет

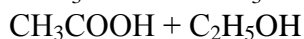
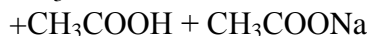
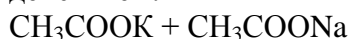
Укажите, при смешивании каких растворов может образоваться система, обладающая буферным действием:



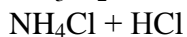
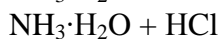
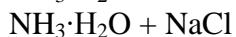
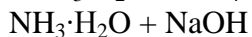
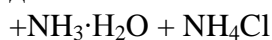
Укажите, при смешивании каких растворов может образоваться система, обладающая буферным действием:



Укажите, при смешивании каких растворов может образоваться система, обладающая буферным действием:



Укажите, при смешивании каких растворов может образоваться система, обладающая буферным действием:



Выберите те утверждения, которые верно описывают биологическую роль бикарбонатной буферной системы

- +при избытке  $\text{CO}_2$ , растворенного в плазме крови наблюдается ацидоз
- при избытке  $\text{CO}_2$ , растворенного в плазме крови наблюдается алкалоз
- +буферная емкость бикарбонатной буферной системы выше по кислоте, чем по щелочи
- буферная емкость бикарбонатной буферной системы выше по щелочи, чем по кислоте
- +бикарбонатная буферная система является эффективным физиологическим буфером вблизи рН, равным 7,4
- +бикарбонатная буферная система наиболее значима в плазме крови
- бикарбонатная буферная система имеет преимущественное значение в клеточном секторе

Выберите те утверждения, которые верно описывают биологическую роль фосфатной буферной системы:

- +фосфатная буферная система имеет преимущественное значение в клеточном секторе
- фосфатная буферная система наиболее значима в плазме крови
- +буферные основания представлены в основном калийными солями фосфорной кислоты
- +в крови роль фосфатного буфера сводится в основном к поддержанию постоянства и воспроизводства бикарбонатного буфера
- в крови роль фосфатного буфера сводится в основном к поддержанию постоянства и воспроизводства белкового буфера
- +фосфатный буфер имеет наибольшее значение в таких биологических жидкостях, как моча и соки пищеварительных желез

Изоэлектрическая точка белков плазмы крови лежит в

- +слабокислой среде при рН 4,9-6,3
- слабощелочной среде при рН 7,9-8,3
- нейтральной среде при рН 7,1-7,3
- кислой среде при рН 3,8-4,3

Выберите те утверждения, которые верно описывают биологическую роль белковой буферной системы:

- белковая буферная система наиболее значима в плазме крови
- +большое значение в поддержании постоянства рН внутри живых клеток имеет белковая буферная система
- +в крови работает анионный белковый буфер
- в крови работает катионный белковый буфер
- в крови работает катионный и анионный белковый буфер
- +основную часть белков плазмы крови составляют альбумины и глобулины
- +буферная емкость белковой буферной системы значительно выше по кислоте
- буферная емкость белковой буферной системы значительно выше по основанию

Кисотно-основное равновесие в плазме крови обеспечивается следующими буферными системами:

- гемоглобиновая
- ацетатная
- +гидрокарбонатная
- +белковая
- +гидрофосфатная
- аммонийная

Кислотно-основное равновесие в клетках крови обеспечивается следующими буферными системами:

+гемоглобиновая  
ацетатная  
+гидрокарбонатная  
белковая  
+гидрофосфатная  
аммонийная

Чему равно значение pH буферной смеси, состоящей из 5 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 5 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;  $\text{pK}_a = 4,75$

10,3  
+4,75  
6,3  
5,7  
3,8

Чему равно значение pH буферной смеси, состоящей из 1 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 9 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;  $\text{pK}_a = 4,75$

10,3  
4,75  
6,3  
+5,7  
3,8

Чему равно значение pH буферной смеси, состоящей из 5 мл 0,1 М  $\text{NaHCO}_3$  и 5 мл 0,1 М  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{pK}_{a1} = 6,3$ ,  $\text{pK}_{a2} = 10,3$

10,3  
4,75  
+6,3  
5,7  
3,8

Чему равно значение pH буферной смеси, состоящей из 5 мл 0,1 М  $\text{NaHCO}_3$  и 5 мл 0,1 М  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{pK}_{a1} = 6,3$ ,  $\text{pK}_{a2} = 10,3$

+10,3  
4,75  
6,3  
5,7  
3,8

## ***2.5. Основы химической кинетики. Классификация реакций в кинетике***

Что изучает кинетика?

возможность протекания химических процессов  
энергетические характеристики физических и химических процессов  
+скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений  
тепловые эффекты биохимических процессов

Что называют истинной скоростью химической реакции?

количество вещества, прореагировавшего в единицу времени в единице объема

+производная от концентрации реагирующего вещества по времени в постоянном объеме пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам в реакции  
изменение концентрации вещества за единицу времени в единице объема

Что называют средней скоростью химической реакции?

+количество вещества, прореагировавшего в единицу времени в единице объема  
производная от концентрации реагирующего вещества по времени в постоянном объеме пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам в реакции  
изменение концентрации вещества за единицу времени в единице объема

Какое уравнение можно использовать для вычисления средней скорости гомогенной реакции по изменению концентрации (с) или количества вещества (n) продуктов реакции: а)  $v = + \frac{\Delta c}{\Delta t}$ ; б)  $v = - \frac{\Delta c}{\Delta t}$ ;

в)  $v = + \frac{\Delta n}{V \Delta t}$ ; г)  $v = - \frac{\Delta n}{V \Delta t}$

+а, в

а, г

б, в

б, г

Какое уравнение можно использовать для вычисления средней скорости гетерогенной реакции по изменению количества вещества (n) исходных веществ: а)  $v = - \frac{\Delta n}{V \Delta t}$ ; б)  $v = + \frac{\Delta n}{V \Delta t}$ ; в)  $v = - \frac{\Delta n}{S \Delta t}$ ; г)  $v = + \frac{\Delta n}{S \Delta t}$

а, б

г

+в

б

Какое уравнение можно использовать для вычисления средней скорости гомогенной реакции по изменению концентрации или количества вещества исходных веществ: а)  $v = + \frac{\Delta c}{\Delta t}$ ; б)  $v = - \frac{\Delta c}{\Delta t}$ ; в)  $v = + \frac{\Delta n}{V \Delta t}$ ; г)  $v = - \frac{\Delta n}{V \Delta t}$ ;

а

+б, в

а, г

б, г

Как изменяются скорости прямой и обратной реакции во времени от начала реакции?

прямой – увеличивается, обратной – уменьшается

+прямой – уменьшается, обратной – увеличивается

прямой и обратной – увеличивается

прямой и обратной – уменьшается

Скорость химической реакции зависит от:

температуры, времени, концентрации

природы реагирующих веществ, температуры, концентрации

+времени, температуры, концентрации, природы реагирующих веществ

времени, температуры, концентрации

Какие из следующих факторов влияют на скорость химической реакции: а) природа реагирующих веществ, б) концентрация реагирующих веществ, в) катализатор, г) растворитель, д) температура:

а, в, д

а, б, в, д  
+все факторы  
б, в, д

Скорость измеряется количеством вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции за единицу времени на единице поверхности раздела фаз для реакций:

гомогенных  
+гетерогенных  
протекающих в газовой фазе  
протекающих в твердой фазе

Скорость измеряется количеством вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции за единицу времени в единице объема для реакции:

+гомогенной  
гетерогенной  
на границе твердое тело – жидкость  
на границе газ – жидкость

Единицы измерения скорости химической реакции: а) моль·л<sup>-1</sup>с<sup>-1</sup>, б) л·моль<sup>-1</sup>, в) с·моль<sup>-1</sup>, г) моль·л<sup>-1</sup>мин<sup>-1</sup>.

+а, г  
а  
б, в, г  
а, в

Сформулируйте основной закон химической кинетики:

скорость сложной реакции, состоящей из ряда последовательных стадий, определяется скоростью самой медленной стадии

+скорость реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции

скорость реакции определяется изменением числа реагирующих молекул в единицу времени в единице объема

скорость реакции увеличивается при увеличении температуры

Закон действующих масс устанавливает зависимость между скоростью химической реакции и: температурой

+концентрацией реагирующих веществ  
массой реагирующих веществ  
количеством реагирующих веществ

От каких факторов зависит величина константы скорости химической реакции?

от времени реакции, температуры, катализатора  
от природы реакции, температуры, концентрации  
+от природы реакции, температуры, катализатора  
от природы реакции и температуры

Когда численное значение константы скорости и скорости совпадают?

+если концентрации реагирующих веществ постоянны и равны единице  
если концентрации реагирующих веществ постоянны  
если реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одной фазе  
никогда не совпадают



Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению константы скорости реакции: а) изменение температуры, б) изменение объема реакционного сосуда, в) введение в систему катализатора, г) изменение концентрации реагирующих веществ.

+а, в

б, г

а, б, г

а, в, г

В каких случаях скорость реакции определяется изменением концентрации реагирующих веществ в единицу времени?

если давление в системе постоянно

если объем системы постоянен

+если температура системы постоянна

если энергия системы постоянна

Для какой реакции при изменении количества вещества А скорость не изменится: а)  $A_{(г)}+B_{(г)}\rightarrow$ ; б)  $2A_{(г)}+B_{2(г)}\rightarrow$ ; в)  $2A_{(г)}+2B_{(г)}\rightarrow$ ; г)  $3A_{(г)}+ B_{2(г)}\rightarrow$

а

в

+б, г

а, г

Сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение называют?

+общим кинетическим порядком реакции

молекулярностью реакции

порядком реакции по веществу

стехиометрическими коэффициентами

Что называют порядком реакции по веществу?

+показатель степени при концентрации, входящей в кинетическое уравнение

сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение

сумму стехиометрических коэффициентов реакции

стехиометрический коэффициент вещества

Что называют общим кинетическим порядком реакции?

показатель степени при концентрации, входящей в кинетическое уравнение

+сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение

сумму стехиометрических коэффициентов реакции

произведение показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение

Биохимические реакции, протекающие в организме человека, преимущественно относятся к реакциям:

1 порядка

0 порядка

+1 порядка, переходящие в 0 порядок

2 порядка

Время необходимое для распада половины количеств радиоактивного вещества (реакция 1-го порядка):

прямо пропорционально константе скорости процесса распада

+обратно пропорционально константе скорости процесса распада

зависит от исходного количества вещества

равно половине константы скорости процесса распада

Что называется молекулярностью реакции?

число молекул, вступающих в данную химическую реакцию

сумма стехиометрических коэффициентов реакции

+число молекул, реагирующих в одном элементарном химическом акте

произведение стехиометрических коэффициентов реакции

Могут ли порядок реакции и молекулярность быть дробными величинами?

и порядок, и молекулярность могут

порядок – может, молекулярность – нет

+молекулярность – может, порядок – нет

и порядок, и молекулярность не могут

Число молекул, реагирующих в одном элементарном химическом акте называется:

+молекулярностью реакции

порядком реакции по веществу

общим кинетическим порядком реакции

стехиометрическим коэффициентом вещества

Для каких реакций порядок и молекулярность всегда совпадают?

для сложных

+для простых протекающих в одну стадию

никогда не совпадают

для многостадийных реакций

Как подразделяют химические реакции по механизму протекания?

+простые и сложные

гомогенные и гетерогенные

экзотермические и эндотермические

обратимые и необратимые

Что называют простой химической реакцией?

+продукт образуется в результате непосредственного взаимодействия частиц реагентов

конечный продукт получается в результате осуществления двух и более простых реакций с образованием промежуточных продуктов

исходные вещества и продукты находятся в одной фазе

продукт образуется в результате взаимодействия не более двух частиц

Что называют сложной химической реакцией?

продукт образуется в результате непосредственного взаимодействия частиц реагентов

+конечный продукт получается в результате осуществления двух и более простых реакций с образованием промежуточных продуктов

исходные вещества и продукты находятся в одной фазе

продукт образуется в результате взаимодействия более двух частиц

Что называется лимитирующей стадией сложной химической реакции?

самая быстрая стадия

стадия, имеющая низкую энергию активации

+самая медленная реакция

самая сложная реакция

Какие стадии называются сопряженными?

реакции, в которых продукт первой элементарной стадии вступает в реакцию второй стадии и т.д. пока не образуется конечный продукт

реакции, в которых одно и то же вещество одновременно взаимодействует с одним или несколькими реагентами, участвуя в одновременно протекающих реакциях

+реакции, из которых одна вызывает протекание в системе другой реакции, не осуществимой в отсутствие первой

реакции, в которых продукты реакции разлагаются с образованием исходных веществ

Какие реакции называются последовательными?

+реакции, в которых продукт первой элементарной стадии вступает в реакцию второй стадии и т.д. пока не образуется конечный продукт

реакции, в которых одно и то же вещество одновременно взаимодействует с одним или несколькими реагентами, участвуя в одновременно протекающих реакциях

реакции, из которых одна вызывает протекание в системе другой реакции, не осуществимой в отсутствие первой

реакции, в которых продукты реакции разлагаются с образованием исходных веществ

Какие реакции называются параллельными?

реакции, в которых продукт первой элементарной стадии вступает в реакцию второй стадии и т.д. пока не образуется конечный продукт

+реакции, в которых одно и то же вещество одновременно взаимодействует с одним или несколькими реагентами, участвуя в одновременно протекающих реакциях

реакции, из которых одна вызывает протекание в системе другой реакции, не осуществимой в отсутствие первой

реакции, в которых продукты реакции разлагаются с образованием исходных веществ

Скорость параллельных реакций определяется:

скоростью самой медленной стадии

разностью скоростей всех стадий

+суммой скоростей всех стадий

скоростью самой быстрой стадии

Реакции, в которых продукт первой элементарной стадии вступает в реакцию второй стадии и т.д. пока не образует конечный продукт называется:

параллельными

+последовательными

сопряженными

конкурирующими

Реакции, в которых одно и то же вещество одновременно взаимодействует с одним или несколькими реагентами, участвуя в одновременно протекающих реакциях называют:

+параллельными

последовательными

сопряженными

конкурирующими

Экспериментально установлено, что кинетическое уравнение реакции:  $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(г)}$  имеет вид  $v = k \cdot c^2(\text{NO}) \cdot c(\text{O}_2)$

реакция является тримолекулярной

реакция протекает в одну стадию

+реакция имеет третий порядок

реакция идет первый порядок как по кислороду, так и по монооксиду азота

С ростом температуры увеличивается скорость реакций:

экзотермических  
+экзо- и эндотермических  
эндотермических  
обратимых

К какому типу реакции относятся реакции гидролиза белков?

+последовательные  
параллельные  
сопряженные  
простые

Процесс окисления глюкозы в организме – это: а) совокупность последовательных реакций, б) совокупность последовательно-параллельных реакций, в) экзэргонический процесс, г) эндэргонический процесс.

а, б, в, г  
+б, в  
а, б, г  
а, б, в

Как формулируется правило Вант-Гоффа?

+при повышении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза  
для большинства химических реакций скорость реакции увеличивается с ростом температуры  
скорость реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные их стехиометрическим коэффициентам реакции  
при понижении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза

При повышении температуры на каждые 10 градусов скорость большинства реакций:

+увеличивается в 2-4 раза  
не изменяется  
уменьшается в 2-4 раза  
увеличивается в 7-8 раз

Укажите возможные значения температурного коэффициента скорости реакций, протекающих в живых организмах:

2-4  
+7-9  
больше 9  
меньше 2

Увеличение скорости реакции с повышением температуры вызывается главным образом:

+увеличением средней кинетической энергии молекул  
возрастанием числа активных молекул  
ростом числа столкновений  
уменьшением энергии активации реакции

Каковы причины влияния температуры на скорость реакции?

изменение концентрации реагирующих веществ вследствие теплового расширения или сжатия

жидкости

+температурная зависимость константы скорости

изменение энергии активации при изменении температуры

возрастания числа активных молекул

Укажите правило Вант-Гоффа о температурной зависимости скорости реакции:

$$+v_2 = v_1 \cdot g^{\Delta t/10}$$

$$K = A \cdot e^{-E_a/RT}$$

$$v = k \cdot C^a C^b$$

$$v = \pm \frac{\Delta c}{\Delta \tau}$$

Укажите уравнение Аррениуса о температурной зависимости скорости реакции:

$$\frac{k_{t+10}}{k_t} = \gamma$$

$$+K = A \cdot e^{-E_a/RT}$$

$$v = k \cdot C^a C^b$$

$$v_2 = v_1 \cdot g^{\Delta t/10}$$

Если константа скорости одной реакции ( $k$ ) больше константы скорости второй реакции ( $k^*$ ), то такое соотношение между энергиями активации этих реакций:

$$E_a > E_a^*$$

$$+E_a < E_a^*$$

нельзя определить

$$E_a \gg E_a^*$$

Если прямая реакция экзотермична, а обратная эндотермична, то какая из них характеризуется более высоким значением энергии активации?

прямая

+обратная

Как можно увеличить скорость реакции синтеза аммиака  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \leftrightarrow 2NH_{3(g)}$ ,  $\Delta H < 0$ ? а) повысить температуру, б) уменьшить концентрацию азота, в) увеличить давление, г) уменьшить объем реакционной смеси:

а, в

+а, в, г

а, б

в, г

Чем объяснить повышение скорости реакции при введении в систему катализатора? а) уменьшением энергии активации, б) увеличением средней кинетической энергии молекул, в) возрастанием числа столкновений, г) ростом числа активных молекул.

+а, г

а, в, г

а, б, в, г

в, г

Действие катализатора на скорость химической реакции объясняется:

возникновением активированных комплексов

увеличением числа столкновений

+возникновением активированных комплексов и изменением энергии активации

изменением энергии активации

Чем обусловлено ускоряющее действие катализаторов?

+существенным уменьшением энергии активации соответствующего превращения  
существенным увеличением энергии активации соответствующего превращения  
образованием активированного комплекса  
существенным увеличением числа столкновений

Действие ферментов: а) изменяет тепловой эффект реакции, б) снижает энергию активации, в) увеличивает скорости прямой и обратной реакций, г) является избирательным.

а, б, в, г

+б, в, г

б, г

а, б, г

Действие катализаторов: а) а) изменяет тепловой эффект реакции, б) снижает энергию активации, в) увеличивает скорости прямой и обратной реакций, г) является избирательным.

а, б, в, г

+б, в, г

б, г

б, в

При действии ферментов: а) снижается энергия активации, б) увеличивается скорость прямой и обратной реакций, в) изменяется тепловой эффект реакции, г) увеличивается скорость только прямой реакции.

а, б, в

+а, б

б, в

а, г

Чем объясняется повышение скорости биохимической реакции при введении в систему фермента: а) уменьшением энергии активации, б) увеличением средней кинетической энергии молекул, в) ростом числа активных молекул, г) уменьшением числа столкновений молекул.

+а, в

а, б, в, г

б, в

а, в, г

Зависимость скорости простой реакции от концентрации выражает:

уравнение Вант-Гоффа

уравнение Аррениуса

+закон действующих масс Гильдберга и Вааге

уравнение Больцмана.

Температурный коэффициент реакции равен 2. При увеличении температуры с 22°C до 62°C скорость реакции

+увеличится в 16 раз

увеличится в 8 раз

увеличится в 12 раз

уменьшится в 16 раз

Температурный коэффициент реакции равен 3. При уменьшении температуры с 60°C до 20°C скорость реакции

увеличится в 81 раз

увеличится в 64 раза

+уменьшится в 81 раз

уменьшится в 64 раза

Равновесные концентрации в реакции взаимодействия водорода и йода соответственно равны 0,02 моль/л и 0,03 моль/л, а равновесная концентрация  $[HI] = 0,04$  моль/л. Константа равновесия численно равна:

3,12  
4,21  
2,30  
+2,67

Кинетическое уравнение реакции показывает зависимость скорости реакции от:  
температуры  
давления  
+концентрации реагирующих веществ  
природы и фазового состояния реагентов

Причиной увеличения скорости реакции при повышении концентрации веществ является увеличение:

+числа столкновений молекул  
энергии молекул  
энергии активации процесса  
массы или объема вещества

$E_a$  (энергия активации) зависит от:  
температуры  
+пути протекания реакции  
природы реагирующих веществ

Порядок реакции по реагенту – это  
+показатель степени при концентрации данного реагента в кинетическом уравнении, равный стехиометрическому коэффициенту данной сложной реакции  
показатель степени, в которую надо возвести данного реагента в кинетическом уравнении для сложной реакции, чтобы вычисленная по этому уравнению скорость была равной скорости, найденной экспериментально  
величина, позволяющая вычислить молекулярность реакции

Причина увеличения скорости реакции катализатором:  
увеличение числа столкновений частиц;  
увеличение энергии активации молекул;  
уменьшение времени протекания реакции;  
+изменение пути реакции и снижение энергетического барьера.

Особенностями ферментативных реакций являются:  
+специфичность  
многостадийность  
самоускорение  
цикличность изменения концентраций  
микроргетерогенность

От чего не зависит константа Михаэлиса в уравнении скорости ферментативной реакции:  
типа субстрата  
рН реакционной среды

температуры и концентрации фермента  
+концентрации субстрата

Основным результатом окисления глюкозы в организме является сопряженный с этим процессом синтез аденозинтрифосфата (АТФ) из:

аденозиндифосфата (АДФ)  
+аденозиндифосфата (АДФ) и фосфата (Ф)  
аденозинмонофосфата (АМФ) и фосфата (Ф)  
аденозинмонофосфата (АМФ)

Если реагирующие вещества и катализатор находятся в разных фазах, катализ называется:  
гомогенным  
+гетерогенным  
сопряженный  
конкурирующий

Если реагирующие вещества и катализатор находятся в разных фазах, катализ называется:  
гомогенным  
+гетерогенным  
сопряженный  
конкурирующий

Если реагирующие вещества и катализатор находятся в одной фазе, катализ называется:  
+гомогенным  
гетерогенным  
сопряженный  
конкурирующий

Биологические катализаторы, ускоряющие большинство реакций, протекающих в живых организмах  
бактерии  
+ферменты  
белки  
аминокислоты

Свойство ферментов изменять скорость реакций одного типа и не влиять на многие другие реакции, протекающие в клетках, называется:

чувствительностью  
экспрессностью  
+специфичностью



### 3. Основы физколлоидной химии

#### 3.1. Термодинамика химических равновесий

Что изучает химическая термодинамика:

скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений  
+энергетические характеристики физических и химических процессов и способность химических систем выполнять полезную работу  
условия смещения химического равновесия  
влияние катализаторов на скорость биохимических процессов

Открытой системой называют такую систему, которая:

не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией  
+обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией  
обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом  
обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией

Закрытой системой называют такую систему, которая:

не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией  
обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией  
+обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом  
обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией

Изолированной системой называют такую систему, которая:

+не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией  
обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией  
обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом  
обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией

К какому типу термодинамических систем принадлежит раствор, находящийся в запаянной ампуле, помещенной в термостат?

+изолированной  
открытой  
закрытой  
стационарной

К какому типу термодинамических систем принадлежит раствор, находящийся в запаянной ампуле?

изолированной  
открытой  
+закрытой  
стационарной

К какому типу термодинамических систем принадлежит живая клетка?

+открытой  
закрытой  
изолированной  
равновесной

Какие параметры термодинамической системы называют экстенсивными?

величина которых не зависит от числа частиц в системе  
+величина которых зависит от числа частиц в системе  
величина которых зависит от агрегатного состояния системы

величина которых зависит от времени

Какие параметры термодинамической системы называют интенсивными?

+величина которых не зависит от числа частиц в системе

величина которых зависит от числа частиц в системе

величина которых зависит от агрегатного состояния

величина которых зависит от времени

Функциями состояния термодинамической системы называют такие величины, которые:

+зависят только от начального и конечного состояния системы

зависят от пути процесса

зависят только от начального состояния системы

зависят только от конечного состояния системы

Какие величины являются функциями состояния системы: а) внутренняя энергия; б) работа; в) теплота; г) энтальпия; д) энтропия.

+а, г, д

б, в

все величины

а, б, в, г

Какие из следующих свойств являются интенсивными: а) плотность; б) давление; в) масса; г) температура; д) энтальпия; е) объем?

+а, б, г

в, д, е

б, в, г, е

а, в, д

Какие из следующих свойств являются экстенсивными: а) плотность; б) давление; в) масса; г) температура; д) энтальпия; е) объем?

+в, д, е

а, б, г

б, в, г, е

а, в, г

Какие формы обмена энергией между системой и окружающей средой рассматривает термодинамика: а) теплота; б) работа; в) химическая; г) электрическая; д) механическая; е) ядерная и солнечная?

+а, б

в, г, д, е

а, в, г, д, е

а, в, г, д

Процессы, протекающие при постоянной температуре, называются:

изобарическими

+изотермическими

изохорическими

адиабатическими

Процессы, протекающие при постоянном объеме, называются:

изобарическими

изотермическими

+изохорическими  
адиабатическими

Процессы, протекающие при постоянном давлении, называются:

+изобарическими  
изотермическими  
изохорическими  
адиабатическими

Внутренняя энергия системы — это:

+весь запас энергии системы, кроме потенциальной энергии ее положения и кинетической энергии системы в целом  
весь запас энергии системы  
весь запас энергии системы, кроме потенциальной энергии ее положения  
величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения частиц системы

Какой закон отражает связь между работой, теплотой и внутренней энергией системы?

+второй закон термодинамики  
закон Гесса  
первый закон термодинамики  
закон Вант-Гоффа

Первый закон термодинамики отражает связь между:

+работой, теплотой и внутренней энергией  
свободной энергией Гиббса, энтальпией и энтропией системы  
работой и теплотой системы  
работой и внутренней энергией

Какое уравнение является математическим выражением первого закона термодинамики для изолированных систем?

+ $\Delta U = 0$   
 $\Delta U = Q - p \cdot \Delta V$   
 $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$

Какое уравнение является математическим выражением первого закона термодинамики для закрытых систем?

$\Delta U = 0$   
+  $\Delta U = Q - p \cdot \Delta V$   
 $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$   
 $\Delta S > 0$ .

Постоянной или переменной величиной является внутренняя энергия изолированной системы?

+постоянной  
переменной

В изолированной системе протекает реакция сгорания водорода с образованием жидкой воды. Изменяется ли внутренняя энергия и энтальпия системы?

внутренняя энергия не изменится, энтальпия изменится  
+внутренняя энергия изменится, энтальпия не изменится  
внутренняя энергия не изменится, энтальпия не изменится  
внутренняя энергия изменится, энтальпия изменится.

При каких условиях изменение внутренней энергии равно теплоте, получаемой системой из окружающей среды?

+при постоянном объеме  
при постоянной температуре  
при постоянном давлении  
ни при каких

Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном объеме, называется изменением:  
энтальпии

+внутренней энергии  
энтропии  
свободной энергии Гиббса

Энтальпия реакции — это:

+количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях  
количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях  
величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса  
величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы

Химические процессы, при протекании которых происходит уменьшение энтальпии системы и во внешнюю среду выделяется теплота, называются:

эндотермическими  
+экзотермическими  
экзэргоническими  
эндэргоническими

При каких условиях изменение энтальпии равно теплоте, получаемой системой из окружающей среды?

при постоянном объеме  
при постоянной температуре  
+при постоянном давлении  
ни при каких

Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном давлении, называется изменением:  
внутренней энергии

ни одно из предыдущих определений неверно  
+энтальпии  
энтропии

Какие процессы называют эндотермическими?

для которых  $\Delta H$  отрицательно  
для которых  $\Delta G$  отрицательно  
+для которых  $\Delta H$  положительно  
для которых  $\Delta G$  положительно

Какие процессы называют экзотермическими?

+для которых  $\Delta H$  отрицательно  
для которых  $\Delta G$  отрицательно  
для которых  $\Delta H$  положительно  
для которых  $\Delta G$  положительно

Укажите формулировку закона Гесса:

тепловой эффект реакции зависит только от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути реакции

теплота, поглощаемая системой при постоянном объеме, равна изменению внутренней энергии системы

+теплота, поглощаемая системой при постоянном давлении, равна изменению энтальпии системы

тепловой эффект реакции не зависит от начального и конечного состояния системы, а зависит от пути реакции

Какой закон лежит в основе расчетов калорийности продуктов питания?

Вант-Гоффа

+Гесса

Сеченова

Рауля

При окислении каких веществ в условиях организма выделяется большее количество энергии?

белков

+жиров

углеводов

углеводов и белков

Самопроизвольным называется процесс, который:

осуществляется без помощи катализатора

сопровождается выделением теплоты

+осуществляется без затраты энергии извне

протекает быстро

Энтропия реакции - это:

количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях

количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях

величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса

+величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы

Какой функцией состояния характеризуется тенденция системы к достижению вероятного состояния, которому соответствует максимальная беспорядочность распределения частиц?

энтальпией

+энтропией

энергией Гиббса

внутренней энергией

В каком соотношении находятся энтропии трех агрегатных состояний одного вещества: газа, жидкости, твердого тела:

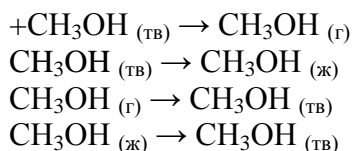
+ $S_{(г)} > S_{(ж)} > S_{(тв)}$

$S_{(тв)} > S_{(ж)} > S_{(г)}$

$S_{(ж)} > S_{(г)} > S_{(тв)}$

агрегатное состояние не влияет на значение энтропии

В каком из следующих процессов должно наблюдаться наибольшее положительное изменение энтропии:



Выберите правильное утверждение: энтропия системы увеличивается при:

- повышении давления
- переходе от жидкого к твердому агрегатному состоянию
- +повышении температуры
- переходе от газообразного к жидкому состоянию

Какую термодинамическую функцию можно использовать, чтобы предсказать возможность самопроизвольного протекания реакции в изолированной системе?

- энтальпию
- внутреннюю энергию
- +энтропию
- потенциальную энергию системы

Какое уравнение является математическим выражением 2-го закона термодинамики для изолированных систем?

- $\Delta U = 0$
- + $\Delta S > Q/T$
- $\Delta S < Q/T$
- $\Delta H = 0$

Если система обратимым образом получает количество теплоты  $Q$  при температуре  $T$ , то об энтропии системы можно сказать, что она:

- возрастает на величину  $Q \cdot T$
- +возрастает на величину  $Q/T$
- возрастает на величину, большую  $Q/T$
- возрастает на величину, меньшую  $Q/T$

В изолированной системе самопроизвольно протекает химическая реакция с образованием некоторого количества продукта. Как изменяется энтропия такой системы?

- +увеличивается
- уменьшается
- не изменяется
- достигает минимального значения

Укажите, в каких процессах и при каких условиях изменение энтропии может быть равно работе процесса?

- в изобарных, при постоянных  $P$  и  $T$
- в изохорных, при постоянных  $V$  и  $T$
- +изменение энтропии никогда не равно работе
- в изотермических, при постоянных  $P$  и  $V$

Как изменится связанная энергия системы  $T \cdot S$  при нагревании и при ее конденсации?

- +при нагревании растет, при конденсации уменьшается
- при нагревании уменьшается, при конденсации растет
- не происходит изменение  $T \cdot S$
- при нагревании и конденсации растет

Какие параметры системы необходимо поддерживать постоянными, чтобы по знаку изменения энтропии можно было судить о направлении самопроизвольного протекания процесса?

давление и температуру

объем и температуру

+внутреннюю энергию и объем

только температуру

В изолированной системе все самопроизвольные процессы протекают в сторону увеличения беспорядка. Как при этом изменяется энтропия?

не изменяется

+увеличивается

уменьшается

сначала увеличивается, а затем уменьшается

Энтропия возрастает на величину  $Q/T$  для:

+обратимого процесса

необратимого процесса

гомогенного

гетерогенного

Как изменяется энтропия системы за счет прямой и обратной реакции при синтезе аммиака?

+прямая реакция идет с уменьшением энтропии, обратная — с увеличением

прямая реакция идет с увеличением энтропии, обратная - с уменьшением

энтропия не изменяется в ходе реакции

энтропия увеличивается для прямой и обратной реакции

Какими одновременно действующими факторами определяется направленность химического процесса?

энтальпийным и температурным

+энтальпийным и энтропийным

энтропийным и температурным

изменением энергии Гиббса и температуры

В изобарно-изотермических условиях максимальная работа, осуществляемая системой:

+равна убыли энергии Гиббса

больше убыли энергии Гиббса

меньше убыли энергии Гиббса

равна убыли энтальпии

Какие условия необходимо соблюдать, чтобы максимальная работа в системе совершалась за счет убыли энергии Гиббса?

необходимо поддерживать постоянными  $V$  и  $t$

+необходимо поддерживать постоянными  $P$  и  $t$

необходимо поддерживать постоянными  $\Delta H$  и  $\Delta S$

необходимо поддерживать постоянными  $P$  и  $V$

За счет чего совершается максимальная полезная работа химической реакции при постоянных давлении и температуре?

+за счет убыли энергии Гиббса

за счет увеличения энтропии

за счет увеличения энтальпии

за счет уменьшения энтропии

За счет чего совершается максимальная полезная работа живым организмом в изобарно-изотермических условиях?

за счет убыли энтальпии

за счет увеличения энтропии

+за счет убыли энергии Гиббса

за счет увеличения энергии Гиббса

Какие процессы называют эндэргоническими?

$H < 0$

$\Delta G < 0$

$\Delta H > 0$

$+\Delta G > 0$

Какие процессы называют экзэргоническими?

$\Delta H < 0$

$+\Delta G < 0$

$\Delta H > 0$

$\Delta G > 0$

Самопроизвольный характер процесса лучше определять путем оценки:

энтропии

+энтальпии

свободной энергии Гиббса

температуры

Какую термодинамическую функцию можно использовать для предсказания возможности самопроизвольного протекания процессов в живом организме?

энтальпию

энтропию

внутреннюю энергию

+свободную энергию Гиббса

Для обратимых процессов изменение свободной энергии Гиббса...

+всегда равно нулю

всегда отрицательно

всегда положительно

положительно или отрицательно в зависимости от обстоятельств

Для необратимых процессов изменение свободной энергии:

всегда равно нулю

+всегда отрицательно

всегда положительно

положительно или отрицательно в зависимости от обстоятельств

В изобарно-изотермических условиях в системе самопроизвольно могут осуществляться только такие процессы, в результате которых энергия Гиббса:

не меняется

увеличивается

+уменьшается

достигает максимального значения



Для некоторой химической реакции в газовой фазе при постоянных  $P$  и  $T \Delta G > 0$ . В каком направлении самопроизвольно протекает эта реакция?

в прямом направлении

не может протекать при данных условиях

+в обратном направлении

находится в состоянии равновесия

Каков знак  $\Delta G$  процесса таяния льда при 263 K?

$+\Delta G > 0$

$\Delta G = 0$

$\Delta G < 0$

$\Delta G < 0$

В каком из следующих случаев реакция неосуществима при любых температурах?

$\Delta H > 0; \Delta S > 0$

$+\Delta H > 0; \Delta H < 0$

$\Delta H < 0; \Delta S < 0$

$\Delta H = 0; \Delta S = 0$

В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах?

$+\Delta H < 0; \Delta S > 0$

$\Delta H < 0; \Delta S < 0$

$\Delta H > 0; \Delta S > 0$

$\Delta H = 0; \Delta S = 0$

Если  $\Delta H < 0$  и  $\Delta S < 0$ , то в каком случае реакция может протекать самопроизвольно?

$+\Delta H > [T \cdot \Delta S]$

при любых соотношениях  $\Delta H$  и  $T \Delta S$

$[\Delta H] < [T \cdot \Delta S]$

$[\Delta H] = [T \cdot \Delta S]$

При каких значениях по знаку  $\Delta H$  и  $\Delta S$  в системе возможны только экзотермические процессы?

$\Delta H > 0, \Delta S > 0$

$+\Delta H < 0, \Delta S > 0$

$\Delta H < 0, \Delta S < 0$

$\Delta H > 0, \Delta S < 0$

При каких соотношениях  $\Delta H$  и  $T \cdot \Delta S$  химический процесс направлен в сторону эндотермической реакции:

$+\Delta H < T \cdot \Delta S$

$\Delta H > T \cdot \Delta S$

$\Delta H = T \cdot \Delta S$

При каких постоянных термодинамических параметрах изменение энтальпии может служить критерием направления самопроизвольного процесса? Какой знак  $\Delta H$  в этих условиях указывает на самопроизвольный процесс?

+при постоянных  $S$  и  $P$ ,  $\Delta H < 0$

при постоянных  $P$  и  $t$ ,  $\Delta H < 0$

при постоянных  $S$  и  $P$ ,  $\Delta H > 0$

при постоянных  $V$  и  $t$ ,  $\Delta H > 0$

Можно ли и в каких случаях по знаку изменения энтальпии в ходе химической реакции судить о возможности ее протекания при постоянных T и P?

можно, если  $\Delta H \gg T \cdot \Delta S$

при данных условиях нельзя

+можно, если  $\Delta H \ll T \cdot \Delta S$

можно, если  $\Delta H = T \cdot \Delta S$

Реакция  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  проводится при 110 °C, так что все реагенты и продукты находятся в газовой фазе. Какие из указанных ниже величин сохраняются в ходе реакции?

объем

энтропия

энтальпия

+масса

Какие из следующих утверждений верны для реакций, протекающих в стандартных условиях?

эндотермические реакции не могут протекать самопроизвольно

эндотермические реакции могут протекать при достаточно низких температурах

+эндотермические реакции могут протекать при высоких температурах, если  $\Delta S > 0$

эндотермические реакции могут протекать при высоких температурах, если  $\Delta S < 0$

Каковы особенности биохимических процессов: а) подчиняются принципу энергетического сопряжения; б) как правило обратимы; в) сложные; г) только экзэргонические ( $\Delta G < 0$ ); д) большинство необратимо.

а, б, в, г

б, в, г

+а, б, в

в, д

Экзэргонические реакции в организме протекают самопроизвольно, так как:

$\Delta G_{\text{реакции}} > 0$

+ $\Delta G_{\text{реакции}} < 0$

$\Delta G_{\text{реакции}} = 0$

$\Delta G_{\text{реакции}} \geq 0$

Эндэргонические реакции в организме требуют подвода энергии, так как:

+ $\Delta G_{\text{реакции}} > 0$

$\Delta G_{\text{реакции}} < 0$

$\Delta G_{\text{реакции}} = 0$

$\Delta G_{\text{реакции}} \leq 0$

При гидролизе любого пептида  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S > 0$ , будет ли данный процесс протекать самопроизвольно?

будет, так как  $\Delta G > 0$

+не будет, так как  $\Delta G > 0$

будет, так как  $\Delta G < 0$

не будет, так как  $\Delta G < 0$

Калорийностью питательных веществ называется энергия:

+выделяемая при полном окислении 1 г питательных веществ

выделяемая при полном окислении 1 моль питательных веществ

необходимая для полного окисления 1 г питательных веществ

необходимая для полного окисления 1 моль питательных веществ

Для процесса тепловой денатурации многих ферментов  $\Delta H > 0$  и  $\Delta S > 0$ . Может ли данный процесс протекать самопроизвольно?

+может при высоких температурах, так как  $|T \cdot \Delta S| > |\Delta H|$

может при низких температурах, так как  $|T \cdot \Delta S| < |\Delta H|$

не может, так как  $|T \cdot \Delta S| > |\Delta H|$

не может, так как  $|T \cdot \Delta S| < |\Delta H|$

Для процесса тепловой гидратации многих белков  $\Delta H < 0$  и  $\Delta S < 0$ . Может ли данный процесс протекать самопроизвольно?

+может при достаточно низких температурах, так как  $|\Delta H| > |T \cdot \Delta S|$

может при достаточно низких температурах, так как  $|\Delta H| < |T \cdot \Delta S|$

может при высоких температурах, так как  $|\Delta H| < |T \cdot \Delta S|$

не может ни при каких температурах

Для процесса фотосинтеза — образование глюкозы из углекислого газа и воды,  $\Delta H > 0$  и  $\Delta S < 0$ . Может ли данный процесс протекать самопроизвольно?

+процесс неосуществим при любых температурах

процесс осуществим при любых температурах

процесс осуществим при высоких температурах

процесс осуществим при низких температурах

Гомогенными являются системы:

воздух и молоко

кровь и раствор  $\text{CuCl}_2$

+вода и раствор уксусной кислоты

Гетерогенными являются системы:

воздух и молоко

+кровь и раствор извести

вода и раствор уксусной кислоты

Какие характеристиками соответствуют открытой системе:

$\Delta m = 0, \Delta U \neq 0$

$\Delta m = 0, \Delta U = 0$

+ $\Delta m \neq 0, \Delta U \neq 0$

Какие характеристиками соответствуют закрытой системе:

+ $\Delta m = 0, \Delta U \neq 0$

$\Delta m = 0, \Delta U = 0$

$\Delta m \neq 0, \Delta U \neq 0$

Какие характеристиками соответствуют изолированной системе:

$\Delta m = 0, \Delta U \neq 0$

+ $\Delta m = 0, \Delta U = 0$

$\Delta m \neq 0, \Delta U \neq 0$

Экстенсивными параметрами являются:

температура и масса

давление и концентрация

+объем и количество вещества

Интенсивными параметрами являются:

температура и масса  
+давление и концентрация  
объем и количество вещества

Термохимия является разделом, который изучает

+тепловые эффекты химических реакций  
направление протекания химического процесса  
механизмы химических реакций  
скорость реакции

Реакция  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + Q$  является

+экзотермической  
эндотермической  
реакцией обмена  
реакцией разложения

Тело или совокупность тел, находящихся во взаимодействии и мысленно обособленных от окружающей среды называется

фазой  
+системой  
параметром  
компонентом

Термодинамическая функция энергии Гиббса определяется выражением

$$G = H - \frac{T}{S}$$

$$G = H + T \cdot S$$

$$+G = H - T \cdot S$$

$$G = H + \frac{T}{S}$$

Количество теплоты, выделяемое или поглощаемое при разложении 1 моля сложного вещества на более простые называется

+теплотой разложения  
теплотой растворения  
теплотой нейтрализации  
теплотой гидратации

Однородная часть системы с одинаковыми химическими и термодинамическими свойствами, отделенная от других частей видимой поверхностью раздела называется

параметром  
+фазой  
компонентом  
средой

Термодинамическая функция, характеризующая неупорядоченность системы; мера хаоса, беспорядка.

энтальпия  
внутренняя энергия  
работа  
+энтропия

Полная энергия системы, которая равна сумме потенциальной и кинетической энергии всех частиц этой системы  
энтальпия  
+внутренняя энергия  
работа  
энтропия

Неупорядоченная форма передачи энергии, осуществляемая в результате протекания совокупности микрофизических процессов, которые не приводят к образованию новых молекул, называется  
+теплотой  
работой  
энтальпией  
энтропией

Функция состояния, приращение которой равно теплоте, полученной системой в изобарном процессе, называется  
энтропией  
+энтальпия  
работой  
теплотой

Эндэргонической является реакция:  
гидролиза АТФ  
+синтеза сахарозы  
гидролиза креатинфосфата

Эндэргонической является реакция:  
+фотосинтеза  
гидролиза АТФ  
гидролиза креатинфосфата

Экзэргонической является реакция:  
фотосинтеза  
+гидролиза АТФ  
синтеза сахарозы

Экзэргонической является реакция:  
фотосинтеза  
синтеза сахарозы  
+гидролиза креатинфосфата

### 3.2. Термодинамика поверхностных явлений и ВМС

Растворы ВМС — это системы: а) гомогенные; б) гетерогенные; в) равновесные; г) образующиеся самопроизвольно; д) образующиеся несамопроизвольно, требуют стабилизатора:

- а, в, д
- +а, в, г
- б, в, г
- б, г

Лиофильные коллоиды образуются из ПАВ и ВМС при условии: а) сродства фазы и среды; б) критической концентрации мицеллообразования (ККМ); в) оптимального значения гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ); г) концентрация ПАВ значения не имеет; д) отсутствия сродства фазы и среды.

- а, б, г
- +а, б, в
- б, г, д
- б, д

ККМ - это:

максимальная концентрация коллоидного ПАВ, при которой образуются мицеллы  
+минимальная концентрация коллоидного ПАВ, при которой образуются мицеллы  
концентрация ПАВ значения не имеет

Получение раствора ВМС состоит из следующих стадий: а) набухание; б) растворение; в) застудневание; г) высаливание.

- а, в
- +а, б
- а, б, в, г
- а, б, в

Процессу растворения ВМС предшествует следующая стадия:

ограниченное набухание  
растворение происходит без набухания  
+неограниченное набухание  
тиксотропное набухание

Набухание — это процесс проникновения:

ВМС в полимер  
полимера в ВМС  
ВМС в НМС  
+НМС в ВМС

Процесс набухания ВМС является:

самопроизвольным,  $\Delta G > 0$   
несамопроизвольным,  $\Delta G > 0$   
+самопроизвольным,  $\Delta G < 0$   
несамопроизвольным,  $\Delta G < 0$

На процесс набухания ВМС влияют: а) температура; б) природа ВМС и растворителя; в) рН среды; г) присутствие электролита.

- а, б, г
- б, в, г
- а, в, г
- +а, б, в, г

Набухание, которое заканчивается растворением полимера называется:

+неограниченным

ограниченным  
тиксотропным

Набухание, которое заканчивается образованием студней называется:

неограниченным  
+ограниченным  
тиксотропным

Степень набухания уменьшается в присутствии электролитов: а) с увеличением жесткости кислот Льюиса; б) с уменьшением жесткости кислот Льюиса; в) с увеличением жесткости оснований Льюиса; г) с уменьшением жесткости оснований Льюиса.

а, б  
в, г  
б, г  
+а, в

Степень набухания увеличивается при добавлении электролитов: а) с увеличением жесткости кислот Льюиса; б) с уменьшением жесткости кислот Льюиса; в) с увеличением жесткости оснований Льюиса; г) с уменьшением жесткости оснований Льюиса.

а, б  
в, г  
+б, г  
а, в

Степень набухания белка в ИЭТ:

+минимальна  
максимальна  
не зависит от рН

Набухание белков происходит при: а) возникновении отеков; б) сокращении мышц; в) переваривании пищи; г) кулинарной обработке пищи.

+а, б, в  
а, в, г  
а, б, в, г  
а, в

Онкотические отеки возникают при: а) понижении концентрации белков в плазме; б) снижении онкотического давления; в) повышении концентрации белков в крови; г) снижении концентрации электролитов.

+а, б  
а, в, г  
а, б, в, г  
а, в

На процесс растворения ВМС влияют: а) температура; б) рН среды; в) природа ВМС; г) природа растворителя; д) присутствие электролитов.

а, б, в  
а, в, г, д  
+а, б, в, г, д  
а, б, в, г

Заряд белковой молекулы зависит от: а) рН среды; б) соотношения групп  $-NH_2$  и  $-COOH$ ; в) степени диссоциации ионогенных групп.

+а, б, в  
б, в  
а, в

а, б

В ИЭТ белки имеют заряд:

отрицательный  
положительный  
+равный нулю

Молекула белка будет перемещаться в электрическом поле при: а)  $pH > pI$ ; б)  $pH = pI$ ; в)  $pH < pI$ .

а, б  
б, в  
б  
+а, в

Если в молекуле белка больше  $-COOH$ , чем  $-NH_2$  групп, то  $pI$  данного белка находится в среде:

+кислой  
нейтральной  
щелочной

Если в молекуле белка больше  $-NH_2$  групп, чем  $-COOH$ , то  $pI$  данного белка находится в среде:

кислой  
нейтральной  
+щелочной

Свойства ВМС общие с истинными: а) агрегативная устойчивость; б) большой размер частиц; в) электрические свойства; г) аномальная вязкость; д) гомогенность.

а, б, в  
б, в, г  
г, д  
+а, д

Свойства ВМС общие с коллоидными: а) способность к светорассеиванию; б) большой размер частиц; в) электрические свойства; г) мембранное равновесие Доннана; д) отсутствие способности к диализу.

+а, б, в, г  
б, в, г, д  
а, в, г, д  
а, б, в, г, д

Специфические свойства растворов ВМС: а) аномальная вязкость; б) способность к застудневанию; в) коацервация; г) способность осаждаться; д) коллоидная защита.

а, б, в, г  
+а, б, в, г, д  
б, в, г, д  
а, в, г, д

Аномально высокой вязкостью обладают: а) истинные растворы; б) коллоидные растворы; в) растворы ВМС.

а, б  
б  
+в  
а, в

Вязкость растворов ВМС с увеличением концентрации:

уменьшается  
+увеличивается  
не изменяется



Какие виды вязкости различают в растворах ВМС: а) относительная; б) удельная; в) приведенная; г) характеристическая.

а, б, в

+а, б, в, г

а, б, г

а, в, г

Увеличение вязкости крови происходит при: а) атеросклерозе; б) венозных тромбозах; в) повышении концентрации белка в плазме; г) отеках; д) снижении концентрации белка в плазме крови.

+а, б, в

а, б, в, г

а, б, г

а, в, г

Математическая зависимость  $\pi_{осм} = RT c/M + BC^2$  - это уравнение:

+Галлера

Энштейна

Марка-Хаувинка

Штаудингера

Математическая зависимость  $[\eta] = KM^a$  - это уравнение:

Галлера

+Штаудингера

Энштейна

Ньютона

Относительная вязкость раствора ВМС рассчитывается по формуле:

$$\eta = KM C$$

$$[\eta] = KM^a$$

$$\alpha = (m - m_0) / m_0 \cdot 100\%$$

$$+\eta = (\eta - \eta_0) / \eta_0$$

Процесс проникновения растворителя в полимерное вещество, сопровождаемый увеличением объема и массы образца, называется:

вязкостью

+набуханием

эластичностью

аморфностью

Степень набухания ВМС рассчитывается по формуле.

$$\eta = KM C$$

$$[\eta] = KM^a$$

$$+\alpha = (m - m_0) / m_0 \cdot 100\%$$

$$\eta = (\eta - \eta_0) / \eta_0$$

Слияние водных оболочек нескольких частиц ВМС без объединения самих частиц называется:

желатинированием

синерезисом

тиксотропией

+коацервацией

Осмотическое давление растворов ВМС зависит от: а) температуры; б) рН; в) концентрации.

а, б

б, в

а, б, в

+а, в

Математическая зависимость  $P = \eta(dy/dt)$  – это уравнение:

Галлера

+Ньютона

Штаудингера

Марка-Хаувинка

Онкотическое давление — это часть осмотического давления крови, обусловленная присутствием:

+белков

электролитов

неорганических неэлектролитов

низкомолекулярных соединений

Потеря раствором ВМС текучести и переход в студень - это:

+желатинирование

тиксотропия

синерезис

коацервация

Процесс застудневания зависит от: а) температуры; б) концентрации; в) рН среды.

а, б

а, в

+а, б, в

б, в

Студень образуется: а) из лиофильного коллоидного раствора; б) из лиофобного коллоидного раствора; в) природа коллоидного раствора не влияет.

а, в

а, б

+а

б

К свойствам студней относятся: а) денатурация; б) коацервация; в) синерезис; г) диффузия.

а, б

а, в, г

а, б, г

+в, г

Процесс застудневания ускоряется при:

рН < рI

рН > рI

+рН = рI

величина рН не влияет

Необратимый процесс старения геля, сопровождающийся упорядочением структуры с сохранением первоначальной формы, сжатием сетки и выделением из нее растворителя называется:

+синерезис

коалесценция

коагуляция

тиксотропия

Процесс отделения низкомолекулярного растворителя из студня называется:

застудневанием

+синерезисом

тиксотропией

денатурацией

При синерезисе объем студня:

- +уменьшается
- увеличивается
- не изменяется

Способность геля разжижаться при механическом воздействии и самопроизвольно восстанавливаться свои свойства в состоянии покоя называется:

- синерезис
- коагуляция
- коалесценция
- +тиксотропия

Способность растворов ВМС осаждаться под действием электролитов называется:

- +высаливанием
- тиксотропией
- коацервацией
- синерезисом

Факторы, влияющие на процесс высаливания ВМС: а) природа полимера; б) природа растворителя; в) рН среды; г) концентрация электролита; д) природа электролита.

- а, б, г
- б, в, г
- а, в, г
- +все

Разрушение лиофильных коллоидных растворов в результате полной десольватации мицелл, сопровождающихся выделением ПАВ и ВМС в виде хлопьев, называется:

- солюбилизация
- +высаливание
- коагуляция
- коацервацией

Способность к высаливанию ВМС уменьшается: а) с увеличением жесткости кислот Льюиса; б) с уменьшением жесткости кислот Льюиса; в) с увеличением жесткости оснований Льюиса; г) с уменьшением жесткости оснований Льюиса.

- а, б
- в, г
- +б, г
- а, в

Высаливающая способность ионов по отношению к ВМС увеличивается: а) с увеличением жесткости кислот Льюиса; б) с уменьшением жесткости кислот Льюиса; в) с увеличением жесткости оснований Льюиса; г) с уменьшением жесткости оснований Льюиса.

- а, б
- в, г
- б, г
- +а, в

Максимальное высаливание ВМС достигается при:

- рН > рI
- +рН = рI
- рН < рI
- от величины рН не зависит

Проникновение в структуру мицелл молекул различных веществ называется:

+солюбилизация  
высаливание  
коацервация  
коагуляция

Явление тиксотропии характерно для:

+гелей  
суспензия  
золей  
истинных растворов

Повышение порога коагуляции коллоидного раствора при добавлении к нему ВМС, называется:

денатурация  
+коллоидная защита  
синерезис  
коацервация

Какую защиту осуществляют ВМС. При этом порог коагуляции:

+повышается  
понижается  
не меняется

Белки обладают следующими свойствами: а) кислотно-основными; б) окислительно-восстановительными; в) комплексообразующими; г) поверхностными.

а, б, в  
+а, б, в, г  
а, в, г  
а, б, г

Денатурация — это процесс разрушения природной пространственной структуры белка под воздействием:

а) температуры; б) рН; в) облучения; г) солей, тяжелых металлов; д) концентрированных щелочей.  
а, б, в  
а, в, г  
а, в, д  
+а, б, в, г, д

При денатурации белка происходит: а) изменение конформации; б) дегидратация; в) уменьшение растворимости; г) разрушение первичной структуры; д) сохранение биологической активности.

а, б, в  
а, г, д  
б, в, г  
+б, г, д

При денатурации разрушаются следующие структуры белка: а) первичная; б) вторичная; в) третичная; г) четвертичная.

а, б, в  
а, б, в, г  
в, г  
+б, в, г

При денатурации сохраняется следующая структура белка:

+первичная  
вторичная  
третичная  
четвертичная

### 3.3. Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция

Выберите верное утверждение:

- +атомы или молекулы на границе раздела фаз обладают большей энергией по сравнению с атомами или молекулами в глубине фазы
- атомы или молекулы на границе раздела фаз обладают меньшей энергией по сравнению с атомами или молекулами в глубине фазы
- атомы или молекулы на границе раздела фаз и в глубине фазы обладают одинаковой энергией
- нет верного утверждения

Величина поверхностной энергии уменьшается при: а) увеличении поверхности; б) уменьшении поверхности; в) увеличении поверхностного натяжения; г) уменьшении поверхностного натяжения.

+б, г

б, в

а, в

а, г

Уменьшение поверхностной энергии Гиббса происходит за счет самопроизвольного:

- +уменьшения межфазной поверхности
- увеличения межфазной поверхности
- изменение межфазной поверхности не влияет на поверхностную энергию
- нет верного ответа

Выберите верное утверждение (для лиофильных коллоидов):

- мицеллообразование - процесс самопроизвольный, сопровождается увеличением поверхностной энергии
- +мицеллообразование - процесс самопроизвольный, сопровождается уменьшением поверхностной энергии
- мицеллообразование - процесс несамопроизвольный, требует затраты энергии
- нет верного утверждения

Самопроизвольный процесс коагуляции сопровождается:

- +уменьшением поверхностной энергии
- увеличением поверхностной энергии
- при коагуляции поверхностная энергия не изменяется

Куб по сравнению с шаром того же объема имеет:

- меньшую поверхностную энергию
- +большую поверхностную энергию
- они имеют одинаковую поверхностную энергию

Выберите верное утверждение

- чем больше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения
- +чем меньше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения
- величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного взаимодействия
- нет верного утверждения.

При увеличении температуры значение поверхностного натяжения:

- +уменьшается

увеличивается  
не изменяется

Единицы измерения поверхностного натяжения:

+н/м  
н/м<sup>2</sup>  
Дж/м  
Дж/моль·К

Основываясь на сопоставлении энергии межмолекулярного взаимодействия, расположите вещества в порядке увеличения величины поверхностного натяжения: а) этан; б) уксусная кислота.

+а, б  
б, а  
не зависит

Из перечисленных веществ: вода, муравьиная кислота - минимальным поверхностным натяжением обладает:

вода  
+муравьиная кислота

Из перечисленных веществ: вода, муравьиная кислота - максимальным поверхностным натяжением обладает.

+вода  
муравьиная кислота

Какую зависимость отражает изотерма поверхностного натяжения: а) коэффициента поверхностного натяжения от концентрации вещества в экспериментально найденном интервале температур; б) коэффициента поверхностного натяжения от концентрации вещества в заданном интервале температур; в) коэффициента поверхностного натяжения от концентрации вещества при постоянной температуре; г) коэффициента поверхностного натяжения от величины адсорбции вещества при постоянной температуре?

а  
б  
+в  
г

Молекулярное притяжение между поверхностями двух соприкасающихся разнородных фаз называется:

когезией  
смачиванием  
+адгезией  
адсорбцией

Притяжение атомов, молекул, ионов внутри отдельной фазы называется:

+когезией  
смачиванием  
адгезией  
адсорбцией

Взаимодействие жидкости с жидкостью или твердым телом при наличии трех несмешивающихся фаз (одна из которых воздух) называется:

когезией

+смачиванием  
адгезией  
адсорбцией

Поглощение вещества всей массой адсорбента называется:

адсорбцией  
+абсорбцией  
сорбцией  
десорбцией

Поглощение вещества поверхностью адсорбента называется:

+адсорбцией  
абсорбцией  
сорбцией  
десорбцией

При физической адсорбции частицы удерживаются на поверхности адсорбента за счет: а) химического взаимодействия; б) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса; в) проникновения в поры адсорбента; г) водородной связи.

а  
а, г  
б, в  
+б, г

Адсорбция — экзотермический процесс, поэтому при увеличении температуры величина адсорбции:

+уменьшается  
увеличивается  
не меняется;  
одинакова

Адсорбция газов на твердых адсорбентах — экзотермический процесс, поэтому величина адсорбции при охлаждении:

+возрастает  
уменьшается  
не меняется  
одинакова

Какую зависимость отражает изотерма адсорбции на подвижной поверхности раздела? а) величины адсорбции от равновесной концентрации вещества в интервале температур; б) величины адсорбции от температуры при постоянной концентрации вещества; в) величины адсорбции от равновесной концентрации вещества при постоянной температуре; г) величины адсорбции от начальной концентрации вещества при постоянной температуре;

а  
б  
в  
+г

Выберите верное утверждение:

величина адсорбции прямо пропорциональна давлению газа  
величина адсорбции обратна пропорциональна давлению газа  
+величина адсорбции прямо пропорциональна давлению газа только в области малых значений давления

величина адсорбции не зависит от давления газов

Чем легче конденсируются газы, тем:  
труднее они сорбируются на твердых адсорбентах  
+легче они сорбируются на твердых адсорбентах  
процесс адсорбции не зависит от температуры конденсации газов  
нет верного утверждения

Выберите верное утверждение:  
+чем лучше растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем меньше адсорбция растворенного вещества из этого растворителя  
чем лучше растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем больше адсорбция растворенного вещества из этого растворителя  
величина адсорбции не зависит от взаимодействия растворителя с адсорбентом  
нет верного утверждения

Изотерма адсорбции Ленгмюра характеризуется уравнением:

$$+G = G_{\infty} \cdot K_C / (1 + K_C)$$

$$G = k \cdot c$$

$$x/m = k \cdot c^{1/n}$$

$$G = \Delta c \cdot V/m$$

Изотерма адсорбции Фрейндлиха характеризуется уравнением:

$$G = G_{\infty} \cdot K_C / (1 + K_C);$$

$$G = k \cdot c$$

$$+x/m = k \cdot c^{1/n}$$

$$G = \Delta c \cdot V/m$$

Чем лучше адсорбат растворяется в данном растворителе, тем он адсорбируется из этого растворителя:

+хуже

лучше

растворимость адсорбата не влияет на адсорбцию

Чем хуже адсорбат растворяется в данном растворителе, тем он:

хуже адсорбируется

величина адсорбции не зависит от растворимости адсорбата

+лучше адсорбируется

Молекулярная адсорбция зависит от: а) природы адсорбента; б) природы растворителя; в) природы адсорбата; г) концентрации раствора; д) температуры.

а, б, в

а, в, г, д

+а, б, в, г, д

а, б, г, д

Многослойная адсорбция характеризуется:

теорией Ленгмюра

+теорией БЭТ

теорией Фрейндлиха

теорией Генри



Активированный уголь — гидрофобный сорбент и лучше адсорбирует:  
полярные вещества из неполярных растворителей  
+неполярные вещества из полярных растворителей  
полярные вещества из полярных растворителей  
неполярные вещества из неполярных растворителей

Силикагель лучше адсорбирует вещества из растворов с:  
полярным растворителем  
+неполярным растворителем  
в одинаковой степени  
полярность растворителя не влияет на адсорбцию

Из полярных растворителей с ростом длины гидрофобного радикала величина адсорбции:  
+увеличивается  
уменьшается  
не меняется  
одинакова

Из неполярных растворителей с ростом длины гидрофобного радикала величина адсорбции:  
увеличивается  
+уменьшается  
не меняется  
одинакова

Нитробензол из раствора в бензоле будет лучше адсорбироваться:  
на угле  
+в одинаковой степени  
на силикагеле  
природа адсорбента не имеет значения

Нитробензол из водных растворов будет лучше адсорбироваться:  
+на угле  
в одинаковой степени  
на силикагеле  
природа адсорбента не имеет значения

Краситель фуксин будет лучше адсорбироваться углем из:  
+водных растворов  
спиртовых растворов  
природа растворителя значения не имеет  
в одинаковой степени

При адсорбции из бензольных растворов на силикагеле стеарат натрия ориентируется в сторону силикагеля: а) гидрофобным концом; б) ориентация может быть любой; в) карбоксильной группой; г) гидрофильным концом.

а

б

а, в

+б, г

При адсорбции из водных растворов на угле стеарат натрия ориентируется в сторону угля: а) гидрофобным концом; б) ориентация может быть любой; в) карбоксильной группой; г) гидрофильным концом.

+а

б

а, в

б, г

Олеат натрия из водного раствора будет лучше адсорбироваться:

+на угле

на силикагеле

в равной степени и на угле, и на силикагеле

адсорбция не происходит

Олеат натрия из раствора в бензоле будет лучше адсорбироваться:

на угле

в равной степени и на угле, и на силикагеле

+на силикагеле

природа адсорбента значения не имеет

Анилин из раствора в бензоле будет лучше адсорбироваться:

на угле

+на силикагеле

природа адсорбента значения не имеет

в одинаковой степени

На поверхности фермента лучше адсорбируется:

+субстрат

их адсорбция идет в равной степени

продукты распада субстрата

Согласно правилу Траубе-Дюкло, поверхностная активность с увеличением длины углеводородного радикала на одну  $\text{CH}_3$ -группу:

+увеличивается в 3-3,5 раза

не изменяется

уменьшается в 3-3,5 раза

изменяется не закономерно

Выберите верное утверждение:

чем меньше длина углеводородного радикала и больше полярность, тем больше поверхностная активность

+чем больше длина углеводородного радикала и меньше полярность, тем больше поверхностная активность

чем меньше длина углеводородного радикала и меньше полярность, тем больше **поверхностная** активность

нет верного утверждения

Выберите верное утверждение:

+для всех членов гомологического ряда величина предельной адсорбции постоянна

величина предельной адсорбции уменьшается с увеличением длины углеводородного радикала

величина предельной адсорбции увеличивается с возрастанием длины углеводородного радикала

нет верного утверждения

Величина адсорбции жирных кислот из бензольного раствора силикагелем по мере увеличения молярной массы кислоты:

- +уменьшается
- увеличивается
- не изменяется

Величина адсорбции углем карбоновых кислот из их водных растворов по мере увеличения длины гидрофобного радикала:

- +возрастает
- уменьшается
- не изменяется

Расположите спирты в порядке увеличения величины поверхностной активности: а) метанол; б) бутанол-1; в) этанол; г) пропанол-1.

- +а, в, г, б
- б, г, в, а
- а, б, г, в
- б, в, г, а

К ПАВ относятся вещества, обладающие:

- положительной поверхностной активностью, при этом адсорбция отрицательная
- отрицательной поверхностной активностью, при этом адсорбция положительная
- +положительной поверхностной активностью, при этом адсорбция положительная
- отрицательной поверхностной активностью, при этом адсорбция отрицательная.

К ПИН относятся вещества, обладающие:

- положительной поверхностной активностью, при этом адсорбция отрицательная
- отрицательной поверхностной активностью, при этом адсорбция положительная
- положительной поверхностной активностью, при этом адсорбция положительная
- +отрицательной поверхностной активностью, при этом адсорбция отрицательная

Среди перечисленных веществ выберите ПИВ: а)  $\text{NaNO}_3$ ; б)  $\text{NaOH}$ ; в) пальмитат калия; г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; д) бутановая кислота.

- все
- +а, б, г
- а, б, г, д
- в, д

Среди перечисленных веществ выберите ПАВ: а)  $\text{NaCl}$ ; б) желчные кислоты; в) стеарат натрия; г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; д) фосфолипиды.

- все
- +б, в, д
- в, г
- б, в

К ПИВ относятся: а)  $\text{KOH}$ ; б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; в)  $\text{H}_3\text{SO}_4$ ; г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; д)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ .

- Г, Д
- +а, б, в
- а, б, в, Г
- а, б

К ПАВ относятся: а)  $\text{NaCl}$ ; б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; в) олеат натрия; г) желчные кислоты; д) липиды.

- а, б

+в, г, д  
в, г  
все

К ПАВ относятся: а) сахара; б) фосфолипиды; в) желчные кислоты; г) белки.

все  
+б, в, г  
в, г  
а, в, г

К анионным ПАВ относятся: а) олеат натрия; б) стеарат натрия; в) холевая кислота; г) алкилсульфаты; д) алкиламмоний хлорид.

все  
+в, б, в, г  
д  
а, б

При адсорбции ПАВ на границе раздела фаз величина поверхностной активности ( $q$ ) и величина адсорбции ( $\Gamma$ ) имеют следующие значения:

$q < 0, \Gamma < 0$   
 $q > 0, \Gamma > 0$   
 $+q > 0, \Gamma < 0$   
 $q < 0, \Gamma > 0$

При адсорбции ПВВ на границе раздела фаз величина поверхностной активности ( $q$ ) и величина адсорбции ( $\Gamma$ ) имеют следующие значения:

$q < 0, \Gamma < 0$   
 $q > 0, \Gamma > 0$   
 $+q < 0, \Gamma > 0$   
 $q > 0, \Gamma < 0$

Ионы электролитов лучше адсорбируются на:

+полярных адсорбентах  
неполярных адсорбентах  
в одинаковой степени  
природа адсорбента значения не имеет

Из ионов одинакового заряда максимальную адсорбционную способность проявляют ионы:

+наибольшего радиуса  
величина радиуса иона не имеет значения  
наименьшего радиуса

Из ионов одинакового заряда минимальную адсорбционную способность проявляют ионы:

наибольшего радиуса  
величина радиуса иона не имеет значения  
+наименьшего радиуса

Чем больше заряд и меньше радиус сольватированного иона, тем его адсорбционная способность:

+выше  
ниже  
одинакова

Ионы лучше адсорбируются на:

+полярных адсорбентах  
природа адсорбента значения не имеет  
неполярных адсорбентах

Из предложенных ионов:  $K^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Al^{+3}$  - минимальной адсорбционной способностью обладает:

+ $K^+$

$Ca^{+2}$

$Al^{+3}$

адсорбционная способность катионов одинакова

Из предложенных ионов:  $K^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Al^{+3}$  - максимальной адсорбционной способностью обладает

$K^+$

$Ca^{+2}$

+ $Al^{+3}$

Труднее адсорбируемые вещества в хроматографической колонке двигаются

+медленнее

быстрее

Хроматография - это физико-химический метод разделения и анализа смесей, основанный на:

+разделении веществ между подвижной и неподвижной фазами

измерении ЭДС гальванической цепи

определении электрической проводимости жидких сред

измерении вязкости растворов ВМС

При использовании гель-хроматографии в первую очередь проходят через колонку:

+белки с меньшей молекулярной массой

белки с большей молекулярной массой

не зависит от молекулярной массы

Гемо- и лимфосорбция основаны на:

адсорбции ионов из растворов на твердом адсорбенте

+молекулярной адсорбции на твердом адсорбенте

адсорбции белков и форменных элементов крови

адсорбции газов на твердом адсорбенте

Хроматография применяется для: а) определения наличия алкоголя, наркотиков, допинга в крови и моче; б) выделения и очистки белков, нуклеиновых кислот, эритроцитов; в) определения вязкости растворов полимеров; г) измерения биопотенциалов.

+а, б

а, в

б, в

а, г

Выберите правильное утверждение: а) иониты - адсорбенты, способные к ионному обмену; б) иониты используют для смягчения и очистки воды, консервации крови; в) иониты нельзя использовать для детоксикации организма; г) иониты не используют для беззондовой диагностики кислотности желудочного сока.

+а, б

а, в;

б, в;

а, г.

### 3.4. Дисперсные (коллоидные) системы

Лиофобные коллоидные растворы — системы, термодинамически:

устойчивые в отсутствие стабилизатора

+устойчивые в присутствии стабилизатора

неустойчивые в отсутствие стабилизатора

присутствие стабилизатора значения не имеет

Лиофобные коллоидные растворы образуются при: а) малой растворимости дисперсной фазы; б) определенном размере частиц дисперсной фазы; в) присутствии стабилизатора; г) хорошей растворимости дисперсной фазы.

+а, б, в

а, в

б, в, г

б, в

В лиофобных коллоидных растворах взаимодействие между ДФ и ДС: а) ярко выражено; б) отсутствует; в) не имеет значения; г) выражено незначительно. ДФ - дисперсная фаза; ДС - дисперсионная среда.

а, г

+б, г

в, г

в

В лиофильных коллоидных растворах взаимодействие между ДФ и ДС: а) ярко выражено; б) отсутствует; в) не имеет значения; г) выражено незначительно. ДФ - дисперсная фаза; ДС - дисперсионная среда.

+а

б

в

г

К конденсационным методам получения коллоидных растворов относят следующие: а) окисление; б) восстановление; в) обменного разложения; г) гидролиза; д) замены растворителя; е) электрический.

а, б, в, г

б, в, г, д

+а, б, в, г, д

а, б, в, г, д, е

К дисперсионным методам получения коллоидных растворов относят следующие методы: а) механические; б) ультразвуковой; в) пептизация; г) окисления; д) восстановления.

а, в, г

б, в, г

+а, б, в

а, б, д

К оптическим свойствам коллоидных систем относят: а) седиментацию; б) опалесценцию; в) эффект Тиндаля; г) дифракцию; д) диффузию.

а, б, в

+б, в, г

а, в, г

б, в, д

К молекулярно-кинетическим свойствам коллоидных систем относятся: а) броуновское движение; б) светорассеивание; в) диффузия; г) опалесценция; д) седиментация; е) осмотическое движение.

а, б, в, г

а, д, г, е

+а, в, д, е

б, г, д, е

Рассеивание света в коллоидных системах и наблюдающееся при этом изменение окраски коллоида называется:

эффектом Тиндаля  
диффузией  
седиментацией  
+опалесценцией

К электрокинетическим свойствам дисперсных систем относят: а) электродиализ; б) электроосмос; в) электрофорез; г) эффект Тиндаля; д) опалесценцию.

а, б, в  
б, в, г  
+б, в  
а, б, д

Электрофорез - это перемещение в электрическом поле:  
дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы  
+дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды  
дисперсной фазы и дисперсионной среды одновременно

Электроосмос - это перемещение в электрическом поле:  
+дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы  
дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды  
дисперсной фазы и дисперсионной среды одновременно

Способность жидкостей, содержащих лечебные ионы и молекулы, проникать через капиллярную систему под действием электрического поля, называется:

электрофорез  
+электроосмос  
потенциал течения  
электродиализ

Электрофорез применяется для: а) разделения белков, нуклеиновых кислот; б) определения чистоты белковых препаратов; в) разделения форменных элементов крови; г) определения седиментационной устойчивости крови; д) изучения заряда поверхности клеточных мембран костной ткани, пористых структур:

+а, б, в  
а, б  
а, б, г  
все

Лиофобный коллоидный раствор - это:

гель  
эмульсия  
+золь  
истинный раствор

Коллоидный раствор, который потерял текучесть - это:

эмульсия  
+гель  
золь  
суспензия

Кровь - это:

+золь

гель  
истинный раствор  
эмульсия

Стусток крови - это...

золь  
+гель  
эмульсия  
суспензия

В виде студня (геля) находятся: а) цитоплазма клетки; б) вещество мозга; в) глазное яблоко; г) цельная кровь; д) слюна.

а, в  
б, в  
+а, б, в  
в, г, д

Гетерогенная микросистема, состоящая из микрокристалла дисперсной фазы, окруженная сольватиремыми ионами стабилизатора, называется:

гранулой  
ядром  
агрегатом  
+мицеллой

Мицеллу образует:

+гранула и диффузный слой  
агрегат и диффузионный слой  
гранула с диффузным и адсорбционным слоем  
агрегат с адсорбционным слоем

Структура частицы гранула + диффузный слой соответствие названию:

+мицелла  
ядро  
агрегат

Структура частицы агрегат + адсорбционный слой соответствие названию:

мицелла  
+гранула  
ядро

Потенциал течения - это:

+разность потенциалов, возникающая при оседании частиц ДФ в жидкой ДС  
разность потенциалов, возникающая на концах капиллярной системы при протекании через нее жидкой ДС  
движение ДС в капиллярной системе под действием электрического тока  
движение ДФ относительно ДС под действием электрического тока

Ионы, первыми адсорбирующиеся на поверхности агрегата, называются:

+потенциалоопределяющими  
диффузным слоем  
противоионами  
адсорбционным слоем

При образовании мицеллы потенциалоопределяющие ионы адсорбируются по правилу:

Шульца-Гарди  
Ребиндера  
+Панета-Фаянса



Шилова

Адсорбционный слой мицеллы составляют: а) потенциалопределяющие ионы; б) противоионы; в) молекулы электролита; г) молекулы неэлектролита.

+а, б

б, в

в, г

а, в

Гранулой мицеллы называют агрегат вместе с:

+адсорбционным слоем

адсорбционным и диффузионным слоями

диффузионным слоем

потенциалопределяющими ионами

Межфазный потенциал - это потенциал между:

+твердой и жидкой фазами

адсорбционным и диффузионным слоем на границе скольжения

ядром и противоионами

потенциалопределяющими ионами и противоионами

Электрокинетический потенциал - это потенциал между:

твердой и жидкой фазами

+адсорбционным и диффузионным слоем на границе скольжения

ядром и противоионами

потенциалопределяющими ионами и противоионами

Если гранула в электрическом поле перемещается к аноду, то она заряжена:

положительно

+отрицательно

не имеет заряда

заряд равен 0

Если гранула в электрическом поле перемещается к катоду, то она заряжена:

+положительно

отрицательно

не имеет заряда

заряд равен 0

Окрашенное пятно, образующееся при нанесении капли золя берлинской лазури на фильтровальную бумагу, заряженную отрицательно, растекается. Какой заряд имеют коллоидные частицы золя?

+отрицательный

положительный

нейтральный

заряд равен 0

Окрашенное пятно, образующееся при нанесении капли золя берлинской лазури на фильтровальную бумагу, заряженную положительно, не растекается. Какой заряд имеют коллоидные частицы золя?

+отрицательный

нейтральный

положительный

заряд равен 0

Способность мелкопористых мембран задерживать частички дисперсной фазы и свободно пропускать ионы и молекулы называется:

коагуляцией

+седиментацией  
диализом  
опалесценцией

Методы очистки коллоидных растворов: а) диализ; б) коагуляция; в) седиментация; г) ультрафильтрация; д) электродиализ.

а, б, в

+а, г, д

а, г, в

б, в, г, д

Диализ — это способность мелкопористых мембран:

+задерживать частицы дисперсной фазы и свободно пропускать ионы и молекулы

задерживать ионы и молекулы и свободно пропускать дисперсную фазу

задерживать нерастворимые частицы и свободно пропускать ионы, молекулы и дисперсную фазу

В основе аппарата «искусственная почка» (АИП) лежит:

ультрафильтрация

коагуляция

электродиализ

+гемодиализ

В коллоидных растворах самопроизвольно протекают процессы агрегации при этом:

поверхностная энергия увеличивается

+поверхностная энергия уменьшается

величина поверхностной энергии не изменяется

Коллоидная устойчивость лиофобных коллоидов тем больше:

чем больше межфазный потенциал ( $\varphi_{мф}$ )

чем меньше межфазный потенциал ( $\varphi_{мф}$ )

+чем больше электрокинетический потенциал ( $\xi$ -потенциал)

чем меньше электрокинетический потенциал ( $\xi$ -потенциал)

Седиментация - это:

+оседание частиц под действием сил тяжести

взаимодействие частиц с образованием крупных агрегатов

отталкивание частиц друг от друга

способность частиц находиться во взвешенном состоянии

Процесс слипания коллоидных частиц с образованием более крупных агрегатов из-за потери агрегативной устойчивости называются:

седиментация

коацервация

+коагуляция

коллоидная защита

Коагуляцию вызывают следующие факторы: а) температура; б) добавление электролита; в) ультразвук; г) механические воздействия.

а, б, г

б, в, г

а, б, в

+а, б, в, г

К веществам способным вызвать коагуляцию относят:

+электролиты

белки

полисахариды

ПАВ

Какой вид устойчивости теряют коллоидные системы при коагуляции?

кинетическую

конденсационную

+агрегативную

седиментационную

Почему в физиологические растворы не вводят многозарядные ионы: а) коагуляционная способность их максимальная; б) коагуляционная способность их минимальная; в) увеличивают ионную силу плазмы крови; г) уменьшают ионную силу плазмы крови.

+а, в

б, г

а, г

б, в

При инъекциях электролитов в мышечную ткань или кровь, его необходимо вводить:

быстро, можно струйно

+медленно, чтобы не вызвать локальную коагуляцию

скорость введения не имеет значения

сначала быстро, потом медленно

Порог коагуляции - это а) переход скрытой коагуляции в явную; б) переход явной коагуляции в скрытую; в) максимальное количество электролита, которое нужно добавить к 1 л золя, чтобы вызвать коагуляцию; г) минимальное количество электролита, которое нужно добавить к 1 л золя, чтобы вызвать явную коагуляцию.

а

в

+г

б

Коагулирующее действие электролита определяется правилом:

Панета-Фаянса

+Шульце-Гарди

Ребиндера

Шилова

Правило Шульце-Гарди: коагулирующим действием обладает ион электролита:

+заряд которого противоположен заряду гранулы

одного и того же знака с зарядом гранулы

радиус которого больше

радиус которого меньше

Правило Шульце-Гарди: коагулирующее действие иона коагулянта тем больше, чем:

меньше его заряд

больше его радиус

+больше его заряд

меньше его радиус

Порог коагуляции золя NaCl больше, чем Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Как заряжены частицы золя?

положительно

+отрицательно

заряда не имеют

заряд равен 0

Порог коагуляции золя сульфатом магния меньше, чем нитратом бария. Как заряжены частицы золя?

- +положительно
- отрицательно
- заряда не имеют
- заряд равен 0

Концентрационная коагуляция наступает под действием электролита, который: а) химически не взаимодействует с ионами стабилизатора; б) химически взаимодействует с ионами стабилизатора; в) не изменяет заряд поверхности ядра мицеллы; г) изменяет заряд поверхности ядра мицеллы.

- а, г
- б, г
- +а, в
- б, в

Нейтрализационная коагуляция наступает под действием электролита, который: а) химически не взаимодействует с ионами стабилизатора; б) химически взаимодействует с ионами стабилизатора; в) не изменяет заряд поверхности ядра мицеллы; г) изменяет заряд поверхности ядра мицеллы.

- а, г
- +б, г
- а, в
- б, в

При скрытой коагуляции образуются частицы:

- видимые невооруженным глазом
- +невидимые вооруженным глазом
- видимые вооруженным глазом
- невидимые невооруженным глазом

При явной коагуляции образуются частицы:

- +видимые невооруженным глазом
- видимые вооруженным глазом
- невидимые вооруженным глазом
- невидимые невооруженным глазом

Аддитивность - это:

- +суммирующее коагулирующее действие электролитов
- один электролит ослабляет действие другого
- один электролит усиливает действие другого
- взаимная коагуляция

Антагонизм - это:

- суммирующее коагулирующее действие электролитов
- +один электролит ослабляет действие другого
- один электролит усиливает действие другого
- взаимная коагуляция

Синергизм - это:

- суммирующее коагулирующее действие электролитов
- один электролит ослабляет действие другого
- +один электролит усиливает действие другого
- взаимная коагуляция

Взаимная коагуляция - это:

- суммирующее коагулирующее действие электролитов
- один электролит усиливает действие другого
- +если к золю отрицательно заряженному добавить золь положительно заряженный

один из электролитов ослабляет действие другого

Пептизацией называется процесс перехода под действием пептизаторов: а) любого осадка в золь; б) свежесозданного осадка в золь; в) золя в гель; г) геля в золь.

а, б

б, в

а, г

+б, г

Повышение агрегативной устойчивости лиофобных золь при добавлении к ним ВМС называется:

коагуляция

седиментация

коацервация

+коллоидная защита

Коллоидная защита - это способность повышать агрегативную устойчивость лиофобных золь при добавлении к ним:

+хорошо растворимых в дисперсионной среде ВМС

низкомолекулярных веществ

электролитов

малорастворимых в дисперсионной среде ВМС

Способность белков препятствовать выпадению в осадок лиофобных золь и отложению на стенках сосудов холестериновых бляшек называется:

коагуляция

коацервация

седиментация

+коллоидная защита

К веществам, способным обуславливать коллоидную защиту относят: а) электролиты; б) белки; в) полисахариды; г) ПАВ.

а, б, в

+б, в, г

а, в, г

а, б, г

Чем меньше величина «защитного числа» действия гидрофобного коллоида, тем:

защитное действие его меньше;

+защитное действие его больше;

защитное действие не связано с величиной «защитного числа».

Уменьшение агрегативной устойчивости лиофобных золь при добавлении небольших количеств ВМС называется:

коагуляция

+флокуляция

коацервация

коллоидная защита

Образование осадков на внутренней поверхности сосудов - сложное явление, в котором принимают участие такие процессы, как: а) коагуляция; б) коацервация; в) снижение коллоидной защиты; г) синерезис.

+а, в

б, г

все

а, г

## 4. Основы аналитической химии

### 4.1. Количественный анализ (титриметрия).

Титриметрический анализ - это:

метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора определяемого вещества

метод качественного анализа, основанный на измерении объема раствора-титранта

+метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом

метод количественного анализа, основанный на измерении массы раствора

Титр раствора – это:

число граммов вещества в 1 литре раствора

число молей вещества в 1 литре раствора

+число граммов вещества в 1мл раствора

число молей-эквивалентов вещества в 1 литре раствора

Эквивалент – это условная или реальная частица, соответствующая

одному протону

одному электрону

одному однозарядному иону

+всему вышеперечисленному

На практике титрование оканчивают

в точке эквивалентности

+в конечной точке титрования

после точки эквивалентности

в начале скачка титрования

Аликвотная часть – это количество ...

миллилитров добавленного из бюретки раствора

капель добавленного из капельницы индикатора

+миллилитров отобранного пипеткой раствора

миллилитров отобранного мензуркой раствора

Скачок титрования обусловлен

резким изменением концентрации определяемого компонента вблизи точки эквивалентности

+резким изменением концентрации титранта вблизи точки эквивалентности

резким изменением концентрации определяемого компонента вблизи конечной точки титрования

резким изменением концентрации титранта вблизи конечной точки титрования

Укажите титрант метода ацидиметрии:

+HCl

CH<sub>3</sub>COOH

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

KOH

Укажите титрант метода алкалиметрии:

+KOH

раствор аммиака

Mg(OH)<sub>2</sub>

HCl

Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта NaOH:

KOH  
+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
CH<sub>3</sub>COOH  
C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH

Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта HCl:

H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> • 2H<sub>2</sub>O  
+Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> • 10H<sub>2</sub>O  
K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
KOH

Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта KMnO<sub>4</sub>:

K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
CaO  
+Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  
Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Жесткость воды определяется содержанием в воде солей:

+кальция и магния  
цинка и магния  
свинца и магния

В основе метода оксидиметрии лежит реакция:

кислотно-основного взаимодействия  
+окислительно-восстановительная  
осаждения  
комплексобразования

К физико-химическим методам анализа относятся:

титриметрия  
+потенциометрия  
ацидиметрия  
термогравиметрия  
+кулонометрия

К окислительно-восстановительному титрованию относятся:

комплексометрия  
+броматометрия  
алкалиметрия  
аргентометрия  
+перманганатометрия

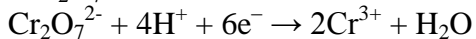
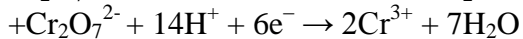
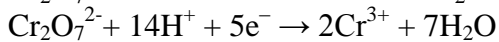
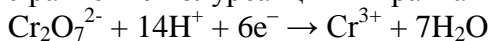
Индикатором в иодиметрическом титровании является:

фенолфталеин  
избыточная капля титранта  
мурексид  
+крахмал

Дихроматометрическое титрование используют для:  
обратного титрования окислителей

заместительного титрования «ни окислителей», «ни восстановителей»  
+для всего перечисленного  
прямого титрования восстановителей

Уравнение полуреакции титранта в дихроматометрическом титровании:



Индикатором в перманганатометрическом титровании является:

метилоранж

мурексид

+избыточная капля титранта

флуоресцеин

Фактор эквивалентности ( $f_{\text{эКВ}}$ ) перманганата калия при титровании им в кислой среде:

+1/5

2

1/2

1

На какое число следует умножить молярную массу хромата бария ( $\text{BaCrO}_4$ ) для расчета гравиметрического фактора (F) при определении дихромат-иона ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) в виде осадка  $\text{BaCrO}_4$ :

+2

1

1/2

4

В мерной колбе вместимостью 200,0 мл растворили 1,0000 г щавелевой кислоты. Титр полученного раствора равен (г/мл):

0,05000

0,5000

0,01000

+0,005000

На титрование 10,00 мл 0,1000 н. раствора дихромата калия затрачено 20,00 мл раствора тиосульфата натрия. Молярная концентрация эквивалента  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ( $C_{\text{н}}$ ) равна (моль/л):

0,2000

0,5000

0,1000

+0,05000

Молярная концентрация сульфата магния в растворе равна 1 М. Молярная концентрация эквивалента ( $C_{\text{н}}$ ) сульфата магния ( $f_{\text{эКВ}}=1/2$ ) в этом же растворе равна:

1

6

5

+2

Какая реакция лежит в основе метода кислотно-основного титрования:

+нейтрализации



гидролиза  
этерификации  
комплексообразования

Массовая доля NaCl в физиологическом растворе равна 0,85%. Какую массу NaCl нужно взять для приготовления 1 кг физиологического раствора?

85 г  
+8,5 г  
0,85 г  
85 мг

Сколько миллилитров 0,1 М раствора AgNO<sub>3</sub> израсходуется на титрование 5 мл 0,2 М раствора NaCl:

5 мл  
1 мл  
2,5 мл  
+10 мл

В водных растворах каких солей лакмус (pT=7) окрасится в синий цвет:

CaCl<sub>2</sub>  
Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>  
NaNO<sub>3</sub>  
+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Чему равна эквивалентная масса H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в реакции  $H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$ :

$$\begin{aligned} \text{Э}(H_3PO_4) &= \frac{M}{2} \\ +\text{Э}(H_3PO_4) &= \frac{M}{3} \\ \text{Э}(H_3PO_4) &= \frac{M}{12} \\ \text{Э}(H_3PO_4) &= \frac{M}{1} \end{aligned}$$

Ацидиметрия – это метод объемного анализа, основанный на применении в качестве титрантов растворов:

+кислот  
оснований  
солей  
окислителей

Редоксиметрия – это метод титриметрического анализа, основанный на реакциях:

нейтрализации  
гидролиза  
+окисления-восстановления  
обмена

При определении восстановителей в иодометрии используют:

+прямое титрование  
обратное титрование  
титрование по методу замещения

При определении окислителей в иодометрии используют:  
прямое титрование  
+обратное титрование  
титрование по методу замещения

Иодометрические определения нужно проводить:  
при повышенной температуре  
в щелочной среде  
+в кислой или нейтральной среде  
в присутствии иодида калия

Метод иодометрии:  
характеризуется небольшой точностью  
+требует титрования в присутствии индикатора  
можно проводить в неводных средах  
применяют только для веществ, которые реагируют с иодом непосредственно

При взаимодействии бихромата калия с иодидом калия в сернокислой среде образуются:  
 $\text{CrSO}_4$   
 $\text{CrI}_3$   
+ $\text{I}_2$   
 $\text{HI}$

Какой ион проявляет только окислительные свойства?  
 $\text{CO}_3^-$   
+ $\text{ClO}_4^-$   
 $\text{Cl}^-$   
 $\text{ClO}_2^-$

В ряду  $\text{HClO}$ - $\text{HClO}_2$ -  $\text{HClO}_3$ -  $\text{HClO}_4$ :  
+устойчивость и кислотность увеличиваются  
устойчивость уменьшается, кислотность усиливается  
устойчивость и кислотность уменьшается  
устойчивость увеличивается, кислотность уменьшается

В ряду  $\text{HF}$ - $\text{HCl}$ - $\text{HBr}$ - $\text{HI}$ :  
+сила кислоты увеличиваются  
сила кислоты уменьшается  
сила кислоты не изменяется  
восстановительные свойства уменьшается

Какой из металлов в ряду  $\text{Cr}$ - $\text{Fe}$ - $\text{Co}$ - $\text{Ni}$  проявляет более сильные восстановительные свойства?  
 $\text{Fe}$   
+ $\text{Cr}$   
 $\text{Co}$   
 $\text{Ni}$

Соли двухвалентного железа в водных растворах:  
обладают ОВ-двойственностью  
окислители  
окислительно-восстановительными свойствами не обладают

+восстановители

Назовите реагенты А и В в следующей схеме превращений:  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{A} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{B} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$ :

+А –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , В –  $\text{NaOH}$

А –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , В –  $\text{H}_2\text{O}$

А –  $\text{SO}_2$ , В –  $\text{KOH}$

А –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , В –  $\text{Na}_2\text{O}$

Назовите реагенты А и В в следующей схеме превращений:  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{A} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{B} \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

А -  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , В -  $\text{KOH}$  (нед.)

А -  $\text{H}_2\text{O}$ , В -  $\text{KOH}$ ;

А -  $\text{KOH}$  (изб), В -  $\text{KOH}$  (нед.)

+А -  $\text{KOH}$  (нед), В -  $\text{KOH}$  (изб)

Гидроксид хрома (III) является:

основным

кислотным

+амфотерным

растворимым в воде

Веществом А в схеме реакции  $\text{FeCl}_3 + \text{A} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$  является:

$\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{H}_2\text{O}$

+ $\text{NaOH}$

$\text{SO}_3$

В ряду  $\text{Cu} \rightarrow \text{Ag} \rightarrow \text{Au}$  химическая активность:

увеличивается

+уменьшается

не меняется

В ряду элементов  $\text{Zn} \rightarrow \text{Cd} \rightarrow \text{Hg}$  происходит ослабление: а) экранирования; б) металлических свойств; в) восстановительных свойств; г) окислительных свойств ионов

а, б, в, г

+б, в

а, г

а, б, в

В ряду элементов  $\text{Zn} \rightarrow \text{Cd} \rightarrow \text{Hg}$ :

+металлические свойства ослабевают

энергия ионизации уменьшается

ОЭО уменьшается

восстановительные свойства увеличиваются

В ряду оксидов  $\text{CrO} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_3$  возрастает: а) степень окисления; б) восстановительная способность; в) кислотные свойства; г) основные свойства

а, б

в, г

+а, в

б, г

Какой из оксидов  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{MoO}_3$  или  $\text{WO}_3$  проявляет более сильные кислотные и окислительные свойства?

+ $\text{CrO}_3$

$\text{MoO}_3$

$\text{WO}_3$

проявляют в равной степени

Каким свойством должно обладать вещество, которое используется как противоядие перманганату?

окислительным

кислотным

+восстановительным

основным

Все платиновые металлы проявляют:

+низкую химическую активность

высокую химическую активность

постоянную степень окисления в соединениях

постоянную валентность

Платиновые металлы относятся к семейству:

s-элементов

f-элементов

p-элементов

+d-элементов

Почему платиновые металлы химически инертны?

относительно небольшой  $R_a$

стабильность d-подуровня

+относительно небольшой  $R_a$  и стабильность d- подуровня

имеют большой  $R_a$  и большое число электронов

Закончите предложение: катионы тяжелых металлов относятся к: а) «мягким» кислотам Льюиса; б) «мягким» основаниям Льюиса; в) активным комплексообразователям с любыми лигандами; г) мягким комплексообразователям с тиоловыми группами.

а, в

+а, г

б, г

а, в, г

В каких степенях окисления соединения  $\text{Fe}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{Ni}$  наиболее устойчивы?

в +2

в +3

в +1

+в +2, +3

Ионы  $\text{Co(III)}$ :

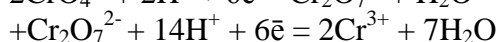
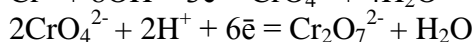
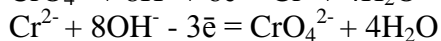
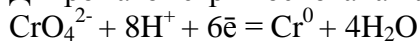
+сильные окислители;

сильные восстановители;

слабые комплексообразователи;

ОВ-свойствами не обладают.

Дихроматометрия основана на реакции:



Соединения Cr (VI) являются:

восстановителями

ОВ-свойствами не обладают

+окислителями

обладают ОВ-двойственностью

Выберите правильный ответ:

+соединения железа (II) - восстановители

катион  $\text{Fe}^{3+}$  не дает качественную реакцию с  $\text{KCNS}$

хлорид железа (III) не гидролизует

водные растворы солей  $\text{Fe(II)}$  устойчивы

Выберите правильную характеристику железа: а) Fe- металл, d- элемент; б) электронная формула атома:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ ; в) ежедневное потребление железа 1-3 мг; г) 70% железа сосредоточено в гемоглобине; д) ионы  $\text{Fe}^{2+}$  обладают окислительными свойствами.

а, г, д

+а, б, г

б, в, д

все

Какое яркое химическое свойство проявляют перманганаты?

+окислители

восстановители

осадители

растворители

Как изменяются кислотно-основные свойства в ряду:  $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_3 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7$ ?

усиливаются основные свойства

не изменяются

+усиливаются кислотные свойства

ослабевают кислотные свойства

В ряду оксидов  $\text{MnO} - \text{Mn}_2\text{O}_3 - \text{MnO}_2 - \text{MnO}_3 - \text{Mn}_2\text{O}_7$  и соответствующих им гидроксидов: а) степень окисления Mn возрастает, б) кислотные свойства усиливаются; в) кислотные свойства ослабевают; г) окислительная способность усиливается.

+а, б, г

а, в

в, г

а, в, г

Какой продукт восстановления образуется в результате реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ :

$\text{MnO}_2$

+ $\text{MnSO}_4$

$\text{K}_2\text{MnO}_4$

$\text{MnO}$

В кислой среде перманганат-ион восстанавливается до \_\_\_\_\_? Какова окраска раствора при этом?

$Mn^{2+}$ , малиновая  
+ $Mn^{2+}$ , бесцветная  
 $MnO_4^{2-}$ , зеленая  
 $MnO_2$ , коричневая

Какова окраска раствора, содержащего ионы  $MnO_4^-$ ?

+малиновая  
бесцветная  
зеленая  
коричневая

$MnO_2$  – это:

кислотный оксид  
сильный окислитель  
+оксид, обладающий ОВ-двойственностью  
основной оксид

В какой среде хромат-ион переходит в дихромат?

+кислой  
щелочной  
нейтральной  
слабощелочной

Какой оксид хрома амфотерен?

$CrO$   
+ $Cr_2O_3$   
 $CrO_3$   
 $Cr_2O$

С какими веществами взаимодействует  $Zn(OH)_2$ : а)  $HCl$ ; б)  $NaOH$ ; в)  $S$ ; г)  $NH_3$ ; д)  $Na$ :

со всеми  
а, б  
в, г, д  
+а, б, г

С какими веществами  $Au$  взаимодействует при комнатной температуре?

$Cl_2, Br_2(H_2O)$   
+конц.  $HNO_3, HCl$   
со всеми галогенами  
с  $O_2$  воздуха

При взаимодействии  $Ag$  с  $HNO_3$  (разб.) образуются:

$Ag_2O, NO, H_2O$ ;  
+ $AgNO_3, NO, H_2O$ ;  
 $AgNO_3, H_2$ ;  
реакция не происходит.

## 4.2. Физико-химические методы анализа

Одним из видов спектрального анализа является фотоколориметрия. Источником излучения в приборах этого типа является:

Фотоэлемент  
+Лампа накаливания  
Светофильтр  
Пламя газовой горелки

Математическим выражением закона Ламберта - Бугера - Бера является формула:

$$\lg(I/I_0) = kC_1 l$$
$$+I = I_0 \cdot 10^{-kC_1 l}$$
$$\lg I_0 - \lg I / k = C_1 l$$
$$\lg I - \lg I_0 = -kC_1 l$$

Оптические методы основаны на измерении эффектов взаимодействия веществ с электромагнитными волнами оптического диапазона. К какому типу взаимодействия относится спектрофотометрия:

основана на измерении эффектов поляризационных взаимодействий  
+основана на измерении поглощения веществом светового излучения  
основана на измерении интенсивности света, излучаемого веществом  
основана на измерении интенсивности света, рассеянного или пропущенного суспензией вещества

Фотоэлектроколориметр измеряет:  
показатель преломления раствора  
потенциал электрода, находящегося в растворе  
рассеяние света частицами раствора  
+поглощение света окрашенным раствором

Укажите, какое из нижеперечисленных выражений характеризует связь между коэффициентом (Т, %) и оптической плотностью (А):

$$A = 2 - \ln T;$$
$$A = 2 - \lg T;$$
$$+A = -\lg T;$$
$$A = 2 \cdot \lg T.$$

Какой фактор не влияет на величину молярного коэффициента поглощения?

температура  
длина волны проходящего света  
+концентрация  
природа вещества  
природа растворителя

В каких единицах выражается молярный коэффициент поглощения, если концентрация выражена в мг/см<sup>3</sup>?

см<sup>2</sup>/мкг  
см/мкг  
мкг/см<sup>2</sup>  
см<sup>3</sup>/мкг

Расположите химические соединения PbO<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, J<sub>2</sub> в порядке убывания их окислительной способности. (E<sup>0</sup> PbO<sub>2</sub> /Pb<sup>2+</sup> = 1,46 В; E<sup>0</sup> Br<sub>2</sub> /2Br<sup>-</sup> = 1,09 В; E<sup>0</sup> J<sub>2</sub> / 2J<sup>-</sup> = 0,52 В ; E<sup>0</sup> Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> /2Cr<sup>3+</sup> =

1,33В).

$J_2$ ;  $Br_2$ ;  $K_2Cr_2O_7$ ;  $PbO_2$ .

$Br_2$ ;  $K_2Cr_2O_7$ ;  $PbO_2$ ;  $J_2$ .

+ $PbO_2$ ;  $K_2Cr_2O_7$ ;  $Br_2$ ;  $J_2$ .

По значениям окислительно-восстановительных потенциалов редокс-пар ( $E^0 Zn^{2+} / Zn^0 = -0,76В$ ;  $E^0 Al^{3+} / Al^0 = -1,66 В$ ;  $E^0 Cu^{2+} / Cu^0 = +0,34 В$ ;  $E^0 Cl_2 / 2Cl^- = +1,36В$ ) определите самый сильный восстановитель.

+ $Al^0$ ;

$Cl^-$ ;

$Zn^0$ ;

$Cl_2$ .

Какая характеристика не соответствует свойствам и функциям водородного электрода?

это газовый электрод;

+электрод может использоваться как индикаторный для измерения pH;

это ионообменный (мембранный) электрод;

электрод может выполнять функцию эталонного электрода сравнения при стандартных условиях, активности ионов водорода 1 моль/дм<sup>3</sup> и давлении газообразного водорода 1 атм.

Назовите электрохимический метод анализа, в котором скорость электрохимической реакции у поверхности рабочего электрода лимитируется концентрационной диффузией ионов.

+потенциометрия;

кулонометрия;

кондуктометрия;

полярография.

Какая стадия формирования двойного электрического слоя определяет величину потенциала индикаторного электрода в потенциометрических измерениях?

+концентрационная диффузия ионов;

электрохимическая (электродная) реакция;

конвенция ионов;

миграция ионов.

Из какого материала должен быть изготовлен металлический электрод, чтобы при погружении в дистиллированную воду его поверхность заряжалась отрицательно?

активный металл;

благородный металл;

малоактивный металл;

любой металл.

Стандартные электродные потенциалы меди, магния, серебра и марганца равны:  $E^0 Cu^{2+} / Cu^0 = +0,34 В$ ,  $E^0 Mg^{2+} / Mg^0 = -2,37 В$ ,  $E^0 Ag^+ / Ag^0 = +0,80 В$ ,  $E^0 Mn^{2+} / Mn^0 = -1,18 В$ . Какой из этих металлов легче растворяется в воде?

марганец;

серебро;

медь;

+магний.

Закон Бугера-Ламберта-Бэра количественно описывает:

Уменьшение величины монохроматического излучения, проходящего через гомогенную поглощающую среду



Соотношение молярного и удельного показателя поглощения  
+Изменение плоскости вращения плоскополяризованного света  
Изменение показателя преломления в зависимости от концентрации

Величина, определяемая как  $\log_{10}(1/T)$ , где T – пропускание, называется:

+Удельный показатель поглощения  
Удельный показатель преломления  
Угол вращения  
Оптическая плотность

В законе Бугера-Ламберта-Бэра символом  $\epsilon$  обозначается:

+Молярный показатель поглощения  
Оптическая плотность  
Толщина кюветы  
Удельный показатель поглощения

Спектрофотометры позволяют проводить анализ:

Бесцветных соединений в ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра

Окрашенных соединений в видимой области спектра

+Бесцветных и окрашенных соединений в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра

Спектрофотометрия является методом:

Качественного анализа

Количественного анализа

И качественного, и количественного анализа

+Физико-химического анализа

Способность вещества вращать плоскость поляризации при прохождении через него поляризованного света называется -

Оптической плотностью;

+Оптическим вращением;

Преломлением света;

Фактором удерживания.

Оптический метод анализа, основанный на измерении угла вращения поляризованного света, называется –

Рефрактометрия;

Полярография;

+Поляриметрия;

Денситометрия

Метод поляриметрии основан на измерении

Оптической плотности;

Угла преломления;

+Угла вращения;

Времени удерживания.

Удельное вращение не зависит от:

Толщины слоя вещества;

Природы растворителя;

Концентрации;

+Влажности воздуха

## 5. Органическая химия

### 5.1. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)

Атому углерода в  $sp^3$ -гибридном состоянии соответствует:

3 $\sigma$ - и 1 $\pi$ -связь

+4 заместителя

тригональная конфигурация

Атому углерода в  $sp^3$ -гибридном состоянии соответствует:

3 $\sigma$ - и 1 $\pi$ -связь

+валентный угол  $109^{\circ}5'$

тригональная конфигурация

Атому углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии соответствует:

+3 $\sigma$ - и 1 $\pi$ -связь

2 заместителя

угол между связями  $180^{\circ}$

линейная конфигурация.

Атому углерода в  $sp$ -гибридном состоянии соответствует:

плоская конфигурация;

угол между связями  $120^{\circ}$

+2 $\sigma$ - и 2 $\pi$ -связи

Атому углерода в  $sp$ -гибридном состоянии соответствует:

плоская конфигурация

+2 заместителя

угол между связями  $120^{\circ}$

Сколько углеродных атомов входит в состав молекулы 3-фенилбутанола-1?

4

6

8

+10

Какое название правильное?

4-метилпентан

2-изопропилгексан

3-бутилпентан

+2-метилбутан.

Согласно номенклатуре IUPAC молекула  $CH_3-CH=CH-C(C_2H_5)=CH_2$  имеет название:

3-метилгексен-4

4-этилпентадиен-2,4

+2-этилпентадиен-1,3

4-метилгексен-2

Структурными изомерами являются:

бутан и циклобутан

+глюкоза и фруктоза

L-аланин и D-аланин

Структурными изомерами являются:  
бутан и циклобутан  
+ $\alpha$ -аланин и  $\beta$ -аланин  
L-аланин и D-аланин

Укажите признак хиральности атома углерода:  
+ $sp^3$ -гибридное состояние  
 $sp^2$ -гибридное состояние  
наличие двух одинаковых заместителей

Укажите признак хиральности атома углерода:  
 $sp^2$ -гибридное состояние  
наличие двух одинаковых заместителей  
+отсутствие одинаковых заместителей

Число хиральных центров в молекуле 4-метилгексано-3:  
нет хирального центра  
+1 хиральный центр  
2 хиральных центра  
4 хиральных центра

Феромон муравьев гексен-2-аль:  
имеет хиральный центр  
+имеет 2 стереоизомера  
является оптически активным

Феромон муравьев гексен-2-аль:  
является оптически активным  
+является оптически неактивным  
имеет хиральный центр

Проекционная формула Фишера для D (+) глицеринового альдегида превратится в энантиомерную при повороте её в плоскости на:  
 $+90^\circ$   
 $180^\circ$   
 $360^\circ$

Проекционная формула Фишера для D (+) глицеринового альдегида превратится в энантиомерную при повороте её в плоскости на:  
 $180^\circ$   
 $+270^\circ$   
 $360^\circ$

Заслонённой конформации этаноламина соответствует торсионный угол между заместителями:  
 $+0^\circ$   
 $60^\circ$   
 $300^\circ$

Заслонённой конформации этаноламина соответствует торсионный угол между заместителями:  
 $60^\circ$   
 $+120^\circ$

$300^{\circ}$

Антиконформации этаноламина соответствует торсионный угол:

$+0^{\circ}$

$180^{\circ}$

$360^{\circ}$

Антиконформации этаноламина соответствует торсионный угол:

$180^{\circ}$

$+240^{\circ}$

$360^{\circ}$

Скошенной конформации бутана соответствует торсионный угол:

$+0^{\circ}$

$60^{\circ}$

$300^{\circ}$

Скошенной конформации бутана соответствует торсионный угол:

$60^{\circ}$

$+240^{\circ}$

$300^{\circ}$

Энергетическому минимуму этандиола-1,2 соответствует конформация:

+заслонённая

заторможенная

конформации энергетически одинаковы (вырождены)

Энергетическому минимуму этандиола-1,2 соответствует конформация:

заторможенная

+скошенная

конформации энергетически одинаковы (вырождены)

Наиболее устойчивому конформационному состоянию 1,3-дибромциклогексана соответствует:

+конформация кресла

1-аксиальное и 3-экваториальное положения атомов брома

1- и 3-диаксиальные положения атомов брома

Наиболее устойчивому конформационному состоянию 1,3-дибромциклогексана соответствует:

1-аксиальное и 3-экваториальное положения атомов брома

+1- и 3-диэкваториальные положения атомов брома

1- и 3-диаксиальные положения атомов брома

Какие соединения оптически неактивны?

L-молочная кислота

+мезовинная кислота

виноградная кислота

В зависимости от структуры углеродного скелета все органические соединения классифицируются на:

+ациклические и циклические

предельные и непредельные

карбоциклические и гетероциклические

разветвленные и неразветвленные

К алифатическим соединениям можно отнести:

бензол и циклопропан  
толуол и пропилен  
+1, 3 – диметилбутан и этилен  
нитробензол и гексан

К алифатическим соединениям можно отнести:

бензол и циклопропан  
толуол и пропилен  
+ацетилен и бутадиен – 1, 3  
глицин и пиридин

К гетерофункциональным соединениям можно отнести:

глицерин и циклопропан  
+аланин и глюкозу  
щавелевую кислоту и этиленгликоль  
фуран и циклогексанол

К гетерофункциональным соединениям можно отнести:

глицерин и циклопропан  
+молочную кислоту и фруктозу  
щавелевую кислоту и этиленгликоль  
толуол и тиофен

Корень названия органического соединения указывает:

+название главной углеродной цепи  
степень насыщенности главной цепи  
названия всех функциональных групп  
название характеристической группы

Корень названия органического соединения указывает:

степень насыщенности главной цепи  
названия всех функциональных групп  
+название карбоциклической или гетероциклической  
название старшей характеристической группы

Изомеры отличаются:

молекулярной массой  
+химическим строением  
количественным и качественным составом

Изомеры отличаются:

молекулярной массой  
+взаимным расположением атомов в пространстве  
качественным составом

Структурными изомерами не являются:

пропионовая кислота и метилацетат  
+бензол и толуол  
орто – ксилол и мета - ксилол

уксусный альдегид и ацетон

Разновидностью структурных изомеров являются:

энантиомеры

диастереомеры

+таутомеры

цис- и транс – изомеры

Вещества являются между собой гомологами в ряду

$\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$

+ $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$

$\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_8$

$\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$

Число изомеров, отвечающих составу  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ , но не принадлежащих к гомологическому ряду спиртов, равно:

двум

+трем

четырем

пяти

Число изомеров с замкнутыми углеродными цепями состава  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ , равно:

трем

четырем

+пяти

шести

Гомологом бензола является:

$\text{C}_6\text{H}_{12}$

$\text{C}_7\text{H}_{16}$

$\text{C}_7\text{H}_{14}$

+ $\text{C}_7\text{H}_8$

Гомологом бензола является:

$\text{C}_7\text{H}_{16}$

$\text{C}_7\text{H}_{14}$

$\text{C}_7\text{H}_8$

+ $\text{C}_8\text{H}_{10}$

Индуктивный эффект – это:

+передача электронного влияния заместителей по цепи  $\sigma$  связей

передача электронного влияния заместителей по цепи сопряженной системе

передача электронного влияния заместителей по цепи одинарных связей и тройных связей

Графически действие индуктивного эффекта изображают:

+стрелкой, совпадающей с положением валентной черточки и направленной острием в сторону более электроотрицательного атома

изогнутой стрелкой, начало которой показывает, какие р- и  $\pi$ - электроны смещаются, а конец – связь или атом, к которым они смещаются

стрелкой, направленной острием в сторону более электроотрицательного атома

изогнутой стрелкой, совпадающей с положением валентной черточки и направленной острием в сторону связи или атома, к которым они смещаются

Отрицательный индуктивный эффект проявляют заместители:

+притягивающие электронную плотность  $\sigma$ -связи сильнее в сторону атома углерода по сравнению с атомом водорода  
передающие электронное влияние по сопряженной системе  
смещающие электронную плотность  $\sigma$ -связи в сторону атома углерода по сравнению с атомом водорода

Заместители с отрицательным индуктивным эффектом называют:

электронодонорными  
+электроноакцепторными  
заместители I рода  
заместители II рода

Положительный индуктивный эффект проявляют заместители:

притягивающие электронную плотность  $\sigma$ -связи сильнее в сторону атома углерода по сравнению с атомом водорода  
передающие электронное влияние по сопряженной системе  
+смещающие электронную плотность  $\sigma$ -связи в сторону атома углерода по сравнению с атомом водорода

Заместители с положительным индуктивным эффектом называют:

заместители I рода  
заместители II рода  
+электронодонорными  
электроноакцепторными

Мезомерный эффект – это:

передача электронного влияния заместителей по цепи  $\sigma$  связей  
+передача электронного влияния заместителей по цепи сопряженной системы  
передача электронного влияния заместителей по цепи одинарных связей и тройных связей

Графически действие мезомерного эффекта обозначается:

стрелкой, совпадающей с положением валентной черточки и направленной острием в сторону более электроотрицательного атома  
+изогнутой стрелкой, начало которой показывает, какие  $p$ - и  $\pi$ - электроны смещаются, а конец – связь или атом, к которым они смещаются  
стрелкой, направленной острием в сторону более электроотрицательного атома  
изогнутой стрелкой, совпадающей с положением валентной черточки и направленной острием в сторону связи или атома, к которым они смещаются

Карбоксильная группа в молекуле бензойной кислоты проявляет эффекты:

отрицательный индуктивный и положительный мезомерный  
положительный индуктивный и отрицательный мезомерный  
+отрицательный мезомерный и отрицательный индуктивный  
положительный индуктивный и положительный мезомерный

## ***5.2. Классификация органических соединений и реакций***

Галогенирование алканов относится к реакциям

+замещения  
элиминирования

присоединения  
обмена

Гидрогалогенирование алкенов является реакцией : (привести пример)  
замещения  
элиминирования  
+присоединения  
обмена

Дегидратация спиртов является реакцией : (привести пример)  
замещения  
+ элиминирования  
присоединения  
обмена

При гомолитическом разрыве ковалентной связи частицы  
+радикалы, частицы с неспаренными электронами  
катионы и анионы  
молекулы и ионы

При гетеролитическом разрыве ковалентной связи частицы  
радикалы, частицы с неспаренными электронами  
+катионы и анионы  
молекулы и ионы

Частицы или фрагменты молекул реагента, содержащие свободную, доступную орбиталь и имеющие недостаток электронной плотности называются:  
радикалами  
нуклеофилами  
+электрофилам

Частицы или фрагменты молекул реагента, содержащие подвижную электронную пару и имеющие избыток электронной плотности называются:  
радикалами  
+нуклеофилами  
электрофилам

Гомолизу легче подвергаются:  
+малополярные связи  
полярные ковалентные связи  
ионные связи  
водородные

Для гомолиза необходимы:  
+жесткие условия (нагревание, облучение)  
мягкие условия (полярные растворители)  
обычные, данные условия (комнатная температура)

Гетеролизу легче подвергаются:  
малополярные связи  
+сильнополярные ковалентные связи



ионные связи  
водородные

Для гетеролиза необходимы:  
облучение  
+полярные растворители  
обычные, данные условия (комнатная температура)

Частица, не относящаяся к нестабильным промежуточным частицам многоступенчатых процессов  
карбокатион.  
карбанион.  
органический  
+ молекулы и ионы неорганической

Из трех видов карбокатионов более устойчивым является:  
первичный  $RC^+H_2$   
вторичный  $RC^+HR$   
+третичный  $RC^+R$   
R

Из двух первичных карбокатионов более стабильным является :  
 $CH_3-C^+H_2$   
+ $C_6H_5-C^+H_2$

Нуклеофил – это частица, которая:  
присоединяет протон  
+атакует положительно заряженный атом углерода  
поставляет пару электронов для образования химической связи

Нуклеофил – это частица, которая:  
присоединяет протон  
поставляет пару электронов для образования химической связи  
+поставляет свободную орбиталь для образования химической связи

Электрофил – это частица:  
способная к образованию связи с нуклеофилом  
+способная к образованию связи со свободным радикалом  
акцептор электронной пары

Электрофил – это частица:  
+донор электронной пары  
способная к образованию связи с нуклеофилом  
акцептор электронной пары

Укажите нуклеофильную частицу:  
 $NO_2^+$   
+ $H^-$   
 $H^+$

Укажите нуклеофильную частицу:  
+ $R-O^-$   
 $NO_2^+$

$H^+$

Электрофильной частицей является:

$HS^-$

$+Cl^+$

$R-C^+=O$

Электрофильной частицей является:

$HS^-$

$+CH_3-CH_2^+$

$R-C^+=O$

Свободные радикалы:

электронноизбыточные системы

+электрондефицитные системы

стабилизируются электронодонерами

Свободные радикалы:

стабилизируются электронодонерами

+образуются в полярных растворителях

электронноизбыточные системы

Не справедливо утверждение о том, что изопропильный радикал:

является третичным радикалом

+содержит  $sp^2$ -гибридный атом углерода

стабильнее *n*-пропильного радикала

Не справедливо утверждение о том, что изопропильный радикал:

является третичным радикалом

стабильнее *n*-пропильного радикала

+способен отщеплять атом хлора у молекулы хлора

Не справедливо утверждение о том, что карбокатион:

электрондефицитен

+содержит атом углерода с положительным зарядом

стабилизируется электроноакцепторами

Не справедливо утверждение о том, что карбокатион:

электрондефицитен

стабилизируется электроноакцепторами

+образуется при гомолитическом разрыве

Не справедливо утверждение о том, что карбанион:

содержит атом углерода с одним неспаренным электроном

+содержит атом углерода с отрицательным зарядом

содержит атом углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии

Не справедливо утверждение о том, что карбанион:

содержит атом углерода с одним неспаренным электроном

содержит атом углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии

+образуется при гетеролитическом разрыве ковалентной связи

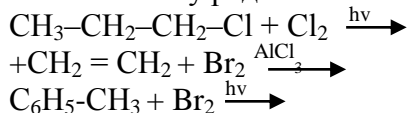
Для какого соединения возможно электрофильное присоединение?

пропан  
+циклогексен  
2-бромбутан

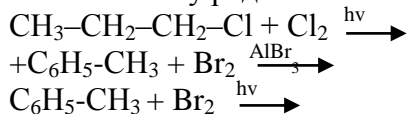
Для какого соединения возможно электрофильное присоединение?

пропан  
2-бромбутан  
+бутен-2-овая кислота

По механизму радикального замещения будут протекать реакция:



По механизму радикального замещения будут протекать реакция:



Какие утверждения верны? При бромировании этилена электрофил:

$\text{Br}^-$   
атакует атом углерода  
+атакует  $\pi$ -связь

Какие утверждения верны? При бромировании этилена электрофил:

+  $\text{Br}^+$   
атакует атом углерода  
 $\text{Br}^-$

Какое утверждение верно? В реакциях электрофильного присоединения алкенов образование  $\pi$ -комплекса сопровождается:

разрушением  $\pi$ -связи  
+взаимодействием электронодефицитной частицы с  $\pi$ -связью  
переходом атома углерода из  $sp^2$ - в  $sp^3$ -гибридное состояние

Какое утверждение верно? В реакциях электрофильного присоединения алкенов образование  $\pi$ -комплекса сопровождается:

переходом атома углерода из  $sp^2$ - в  $sp^3$ -гибридное состояние  
+образованием карбокатиона  
разрушением  $\pi$ -связи

Какое утверждение верно? В реакциях электрофильного присоединения алкенов образование  $\sigma$ -комплекса сопровождается:

разрушением  $\pi$ -связи  
+образованием  $\sigma$ -связи  
образованием карбокатиона

Какое утверждение верно? В реакциях электрофильного присоединения алкенов образование  $\sigma$ -комплекса сопровождается:

образованием карбокатиона  
разрушением  $\pi$ -связи

+образованием карбаниона

Возрастание реакционной способности молекул в реакциях галогенирования происходит в ряду:  
пропеновая кислота, 2-метилпропен, пропен  
+пропен, 2-метилпропен, пропеновая кислота  
пропеновая кислота, пропен, 2-метилпропен

Какое утверждение верно? Согласно правилу Марковникова:

+при присоединении к несимметричному алкену атом водорода реагента присоединяется к наиболее гидрогенизированному атому углерода при двойной связи  
из двух возможных карбокатионов быстрее образуется карбокатион с наибольшей энергией  
A<sub>E</sub>-присоединение протекает через стадию образования наиболее стабильного карбокатиона

Какая реакции протекает против правила Марковникова?

гидратация пропена  
+гидратация пропеновой кислоты  
гидратация бутен-2-овой кислоты

Какая реакции протекает против правила Марковникова?

гидратация пропена  
гидратация бутен-2-овой кислоты  
+гидрирование циклогексена

Соединение, способное бромироваться по механизму электрофильного замещения:

толуол  
+индол  
нитробензол

Соединение, способное бромироваться по механизму электрофильного замещения:

толуол  
нитробензол  
+циклогексанол

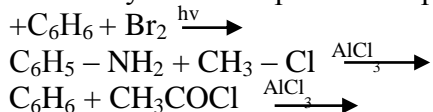
Какое утверждение верно? В реакциях электрофильного замещения у аренов:

+образование π-комплекса обычно не лимитирует скорость реакции  
π-комплекс не ароматичен  
σ-комплекс ароматичен

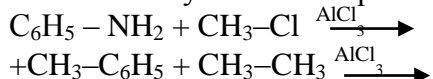
Какое утверждение верно? В реакциях электрофильного замещения у аренов:

+ образование σ-комплекса, как правило, лимитирует скорость реакции  
π-комплекс не ароматичен  
σ-комплекс ароматичен

В каких условиях протекание реакции электрофильного замещения невозможно?



В каких условиях протекание реакции электрофильного замещения невозможно?





К заместителям орто- и пара-ориентантам, имеющимся в бензольном ядре, не относится группа:

+(-COH)

-OH

-Cl

C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>-

К заместителям мета-ориентантам в бензольном ядре не относится группа:

+(-CH<sub>3</sub>)

-COR

-SO<sub>3</sub>H

К заместителям мета-ориентантам в бензольном ядре не относится группа:

-SO<sub>3</sub>H

+ -NH<sub>2</sub>

-COR

Какие заместители дезактивируют бензольное кольцо, являясь орто- и пара-ориентантами?

-CHO

+ -F

-NH<sub>2</sub>

-NH-CH<sub>3</sub>

Реакционная способность молекул в реакциях электрофильного замещения увеличивается в ряду:

бензол, фенол, пиррол, пиридин

+пиридин, бензол, фенол, пиррол

пиррол, бензол, пиридин, фенол

фенол, пиррол, бензол, пиридин

Какое утверждение не верно?

реакция нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода осуществляется только тогда, когда уходящий нуклеофил стабильнее вступающего в молекулу

+реакция нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода осуществляется только тогда, когда уходящий нуклеофил менее стабилен, чем вступающий в молекулу

анионы более сильные нуклеофилы, чем соответствующие им молекулы

в водном растворе нуклеофильность аниона тем больше, чем больше его радиус

В каком ряду нуклеофильность ионов в водном растворе возрастает слева направо:

F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>

+Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>

I<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>

Br<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>

Какое утверждение верно?

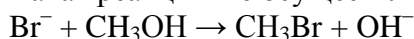
сильные основания являются хорошо уходящими группами

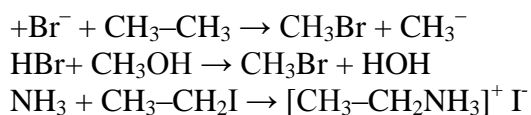
+сильные основания бывают плохо уходящими группами

слабые основания – хорошо уходящие группы

слабые основания - плохо уходящие группы

Какая реакция не осуществляется?





Какой из альдегидов наименее активен в реакциях нуклеофильного присоединения?

- трихлоруксусный
- +уксусный
- муравьиный
- 2-метилпропионовый

Какое из соединений наименее активно в  $A_N$ -реакциях?

- $CH_3CH_2CHO$
- + $CH_3CHO$
- $CH_3COCH_3$
- $C_2H_5COCH_3$

Для каких соединений характерна иодоформная проба?

- $C_3H_7CHO$
- + $HCHO$
- $CH_3COC_2H_5$
- $CH_3CHO$

Какое соединение подвергается альдольной конденсации при обработке водным раствором щёлочи?

- $CH_3COCH_3$
- + $CH_3CHO$
- $(CH_3)_3CCHO$
- $CH_3CH_2CHO$

Продукт альдольной конденсации пропаналя:

- пропановая кислота
- +2-метил-3-гидроксипентаналь
- 3-метил-3-гидроксипентаналь
- пропанол-1

В каком ряду стабильность карбоксилат-анионов уменьшается?

- $CH_3CH_2COO^- > HOOC-COO^- > HOOC-CH_2-COO^-$
- $CH_3CH_2COO^- > HOOC-CH_2-COO^- > HOOC-COO^-$
- +  $HOOC-COO^- > HOOC-CH_2-COO^- > CH_3CH_2COO^-$
- $HOOC-CH_2-COO^- > HOOC-COO^- > CH_3CH_2COO^-$

Какие из реакций протекают по  $CH$ -кислотному центру?

- $CH_3-COOH + C_2H_5OH \rightarrow$
- $CH_3-COOH + PCl_5 \rightarrow$
- + $CH_3-CH_2-COOH + Cl_2 \rightarrow$
- $CH_3-COOH + NH_3 \rightarrow$

Реакции ацилирования – это реакции:

- электрофильного присоединения
- электрофильного замещения
- нуклеофильного присоединения
- +нуклеофильного замещения

Какие из соединений являются ацилирующими агентами?

+R-CO-SK<sub>o</sub>A

R-CHO

RCOONa

Какие из соединений являются ацилирующими агентами?

R-CHO

+(R-CO)<sub>2</sub>O

RCOONa

Ацилирующая способность реагентов убывает в ряду:

R-COOH > (RCO)<sub>2</sub>O > RCOCl

+R-CO-Cl > (RCO)<sub>2</sub>O > R-COOH

R-CO-NH<sub>2</sub> > (RCO)<sub>2</sub>O > R-CO-Cl

(RCO)<sub>2</sub>O > R-CO-Cl > R-CO-OH

### 5.3. Сопряженные и ароматические соединения

Сопряжение – это:

выравнивание связей в молекуле, содержащей одинарные связи

+выравнивание связей и зарядов в реальной молекуле по сравнению с идеальной, но несуществующей структурой

выравнивание зарядов в молекуле, содержащей π -связи , отделенных одной простой связью от соседнего атома, имеющего p-орбиталь

Делокализованная связь – это:

+ковалентная связь, молекулярная орбиталь которой охватывает более двух атомов

донорно-акцепторная связь, образованная при взаимодействии заполненной двухэлектронной орбитали одного атома с вакантной орбиталью другого атома

ковалентная связь, молекулярная орбиталь которой охватывает более двух молекул

Делокализованные связи характерны для :

молекул, содержащих π -связи , отделенных двумя простыми связями от соседнего атома

+соединений, содержащей π -связи , отделенных одной простой связью от соседнего атома, имеющего p-орбиталь

соединений, содержащей π -связи , отделенных одной простой связью от соседнего атома, не имеющего p-орбиталь

Только индуктивный отрицательный эффект проявляет:

карбоксыльная группа в молекуле акриловой кислоты

гидроксильная группа в молекуле фенола

+альдегидная группа в молекуле этанала

хлор в молекуле винилхлорида

Отрицательный индуктивный и отрицательный мезомерный эффекты проявляет:

аминогруппа в молекуле анилина

+нитрогруппа в молекуле нитробензола

метоксигруппа в молекуле винилметилового эфира

бром в молекуле этилбромида

Только положительный индуктивный эффект проявляет:

аминогруппа в молекуле анилина  
нитрогруппа в молекуле нитробензола  
+метоксигруппа в молекуле винилметилового эфира  
бром в молекуле этилбромида

$\pi$ - $\pi$ -сопряжение имеет место в молекуле:

анилина  
фенола  
+бутадиена-1,3  
анилина

$\pi$ - $\pi$ -сопряжение имеет место в молекуле:

анилина  
фенола  
анилина  
+акролеина (пропеналя)

$\pi$ - $\pi$ -сопряжение имеет место в молекуле:

анилина  
фенола  
анилина  
+бензойной кислоты

$\pi$ - $\pi$ -сопряжение не имеет место в молекуле:

бутадиена-1,3  
+анилина  
акролеина (пропеналя)  
бензойной кислоты

$p$ - $\pi$ -сопряжение имеет место в молекуле:

бензальдегида  
+анилина  
акриловой (пропеновой) кислоты  
винилхлорида

$p$ - $\pi$ -сопряжение имеет место в молекуле:

бензальдегида  
акриловой (пропеновой) кислоты  
+винилхлорида  
хлорбензола

$p$ - $\pi$ -сопряжение имеет место в молекулах:

этиламина  
акриловой (пропеновой) кислоты  
+хлорбензола  
бензальдегида

$p$ - $\pi$ -сопряжение не имеет место в молекуле:

хлорбензола  
+бензальдегида  
анилина  
винилхлорида



p-π-сопряжение не имеет место в молекуле:

хлорбензола  
+этиламина  
анилина  
винилхлорида

Не является примером π-π-сопряженной системы с открытой углеродной цепью:

бутадиен -1,3  
изопрен  
гексадиен-1,3,5  
+ацетилен

Не является примером открытой π-π-сопряженной системы с гетероатомом в цепи:

акролеин  
+уксусная кислота  
акриловая кислота  
сорбиновая кислота

Пример p-π-сопряженной системы с открытой углеродной цепью:

бензол  
+аллил-анион  
акрилонитрил  
ацетат-ион  
ацителен

Не является примером открытой p-π-сопряженной системы с гетероатомом в цепи:

ацетат-ион  
винилметилэфир  
ацетамид  
+коричная кислота

Правило Хюккеля или понятие ароматичности формулируется следующим образом:

соединение ароматично, если оно имеет сопряженную π-электронную систему, содержащую  $(4n+2)$  π-электронов, где  $n=0,1,2,3\dots$

+соединение ароматично, если оно имеет плоский замкнутый цикл и сопряженную π-электронную систему, охватывающую все атомы цикла и содержащую  $(4n+2)$  π-электронов, где  $n=$  целое число

соединение ароматично, если оно имеет неразветвленную углеводородную цепь и сопряженную π-электронную систему

Ароматичностью обладает следующее гетероциклическое соединение:

+пурин  
анилин  
пиперидин  
бензойная кислота

Ароматичностью обладает следующее гетероциклическое соединение:

анилин  
пиперидин  
+никотиновая кислота  
бензойная кислота

Ароматичностью обладает следующее гетероциклическое соединение:

+тиазол  
бензойная кислота  
анилин  
пиперидин

Среди перечисленных соединений ароматичностью не обладает:

имидазол  
антрацен  
пурин  
+тетрагидрофуран

Отрицательный индуктивный эффект (-I) проявляет заместитель :

электронодонорный  
+электроноакцепторный  
при этом на атоме углерода возникает  
+частично положительный заряд ( $\delta^+$ )  
частично отрицательный заряд ( $\delta^-$ )

Электронодонорным заместителем является:

+алкильная группа  
карбоксовая группа  
нитрогруппа  
сульфогруппа

Электронодонорным заместителем является:

галогены  
+атомы металлов  
карбоксовая группа  
нитрогруппа

Электроноакцепторным заместителем является:

алкильная группа  
атомы металлов  
+карбонильная  
нитрогруппа группа

Электроноакцепторным заместителем является:

гидроксогруппа  
атомы металлов  
метильная группа  
+нитрогруппа группа

Положительный индуктивный эффект (+I) проявляет заместитель:

+электронодонорный  
электроноакцепторный  
при этом на атоме углерода возникает  
частично положительный заряд ( $\delta^+$ )  
+частично отрицательный заряд ( $\delta^-$ )

Только отрицательный электронный эффект атом хлора проявляет в молекуле :

+хлорбензол ( $C_6H_5Cl$ )

бензилхлориде ( $C_6H_5CH_2Cl$ )

винилхлориде ( $C_2H_3Cl$ )

Отрицательный индуктивный и положительный мезомерный эффект проявляет:

+аминогруппа в молекуле этиламина ( $CH_3CH_2NH_2$ )

карбонильная группа в молекуле акролеина (пропенале  $-C_3H_4O$ )

аминогруппа в молекуле анилина ( $C_6H_5NH_2$ )

галоген в молекуле этана ( $C_2H_5Cl$ )

$\pi$ ,  $\pi$ -сопряженная система:

+гексатриен-1,3,5

пропадиен

винилхлорид

$\pi$ ,  $\pi$ -сопряженная система:

пропадиен

+нафталин

винилхлорид

$p$ ,  $\pi$ -сопряженная система:

+анилин

аллилхлорид

пиррол

$p$ ,  $\pi$ -сопряженная система:

аллилхлорид

+акриловая кислота

пиррол

Ароматическое соединение:

+циклогексатриен

циклобутadiен

циклопентодиенил-анион

Ароматическое соединение:

циклобутadiен

+циклогексен

циклопентодиенил-анион

$\pi$ -недостаточная ароматическая система:

+фуран

пиррол

пиримидин

$\pi$ -недостаточная ароматическая система:

пиррол

+пиридин

пиримидин

Характеристика индуктивного эффекта заместителей:

+слабый затухающий

смещает электронную плотность вдоль  $\sigma$ -связей

проявляется только в сопряженных системах

Основная характеристика мезомерного эффекта заместителей в молекулах:

+проявляется в  $\pi, \pi$ -сопряженных системах

не проявляется при  $p, \pi$ -сопряжении заместителя с остальной частью молекулы  
всегда отрицательный

В каком соединении атом хлора обладает мезомерным эффектом?

+хлористый винил

хлористый пропил

хлорциклогексан

В каком соединении атом хлора обладает мезомерным эффектом?

хлорциклогексан

+хлорбензол

хлористый пропил

В какой молекуле гидроксигруппа является электронодонором?

+фенол

этанол

*p*-аминофенол

В какой молекуле гидроксигруппа является электронодонором?

этанол

+глицерин

*n*-аминофенол

В какой молекуле аминогруппа обладает мезомерным и индуктивным эффектами одновременно?

+анилин

диметиламин

метилэтиламин

В какой молекуле аминогруппа обладает мезомерным и индуктивным эффектами одновременно?

диметиламин

+фенилметиламин

метилэтиламин

В каких молекулах гетероатом участвует в  $\pi, \pi$ -сопряжении?

+пиримидин

имидазол

пиррол

В каких молекулах гетероатом участвует в  $\pi, \pi$ -сопряжении?

имидазол

+пурин

пиррол

В каких молекулах функциональная группа участвует в  $p, \pi$ -сопряжении?

анилин

+пропеналь

фенол

В каких молекулах функциональная группа участвует в  $p, \pi$ -сопряжении?

+бензойная кислота

анилин

фенол

В каких молекулах гетероатом участвует в  $p, \pi$ -сопряжении?

+пиридин

фуран

пиразол

В каких молекулах гетероатом участвует в  $p, \pi$ -сопряжении?

фуран

+ пиррол

пиразол

По теории Бренстеда кислоты – это:

+доноры протона

доноры электронных пар

акцепторы протона

акцепторы электронных пар

По теории Бренстеда основания – это:

доноры протона

доноры электронных пар

+акцепторы протона

акцепторы электронных пар

В зависимости от природы атома в кислотном центре различают:

+ C–H и O–H кислоты

Mg–H и N–H кислоты

S–H и R–H

P–H и L–H кислоты

Стабильность аниона (сопряженного основания) не зависит от:

+основности кислоты

природы атома в кислотном центре

природы радикала, связанного с кислотным центром

Сила кислоты не зависит от:

+температуры

природы растворителя

степени делокализации отрицательного заряда в анионе – сопряженном основании

концентрации раствора

В ряду  $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_2\text{ClCOOH} - \text{CCl}_3\text{COOH}$  кислотные свойства:

+усиливаются

ослабевают

не изменяются

сначала усиливаются, потом ослабевают

К  $\pi$  – основаниям относятся:

пропилен и пропан  
+толуол и этилбензол  
фенилэтилен и изопентан  
пентин – 2 и пирролидин

К n – основаниям относятся:  
ацетилен и бутан  
+этанол и ацетон  
фенилэтилен и диметиламин

К n – основаниям относятся:  
ацетилен и бутан  
фенилэтилен и диметиламин  
+анилин и диметиловый эфир

Водородная связь присутствует в молекулах:  
+уксусной кислоты и аммиака  
бензола и анилина  
салицилового альдегида и стирола

Водородная связь присутствует в молекулах:  
бензола и анилина  
+метанола и фтороводорода  
салицилового альдегида и стирола

В реакцию с NaOH будет вступать:  
 $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$   
 $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_3$   
 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5$   
+ $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_5$

Наиболее сильным основанием будет:  
аминобензол  
+1-амино-2-метилбензол  
1-амино-2-нитробензол  
1-амино-2-гидроксибензол

Кислотность пропантиола больше пропанола, т.к.:  
электроотрицательность у кислорода больше чем у серы  
+поляризуемость серы больше  
больше молекулярная масса  
лучшая растворимость

Согласно теории Бренстеда, кислотными свойствами обладают молекулы или ионы, способные:  
+отдавать протон  
отдавать электрон  
принимать протон  
принимать электрон.

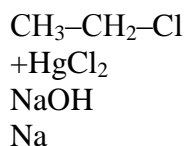
Более основной характер диметиламина по сравнению с анилином доказывает реакция с:  
 $\text{HNO}_2$   
 $\text{CH}_3\text{Cl}$



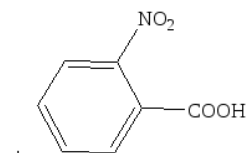
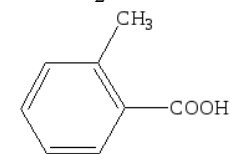
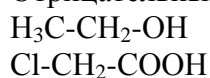
Согласно теории Бренстеда, основными свойствами обладают молекулы или ионы, способные:  
отдавать протон  
отдавать электрон  
+принимать протон  
принимать электрон.

Более сильной кислотой является:  
пропанол-1  
пропандиол-1,2  
пропиламин  
+пропантиол-1

Более сильные кислотные свойства этантиола по сравнению с этанолом можно доказать реакцией с:

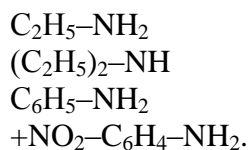


Отрицательный мезомерный эффект усиливает кислотные свойства в соединении:

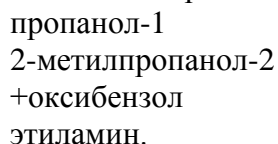


+

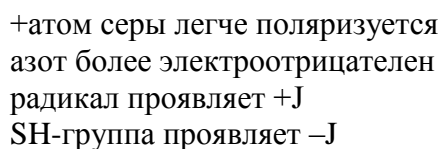
Наиболее слабым основанием является соединение:



С NaOH с образованием солей будет реагировать соединение:



Этантиол является более сильной кислотой чем этиламин, т.к.:



Этанол и нарколан (2,2,2-трибромэтанол) применяются в качестве нарколитических средств. Большая кислотность нарколана объясняется:

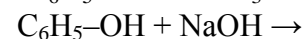
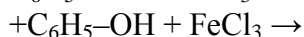
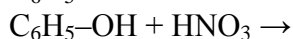
отсутствием сопряжения

+ЭА характером брома

(+J) эффектом радикала

(- J) эффектом ОН-группы

Наиболее сильные кислотные свойства фенола по сравнению со спиртами можно доказать реакцией:



Наиболее слабой кислотой является:

уксусная кислота

пропандиовая кислота

пропионовая кислота

+щавелевая кислота

Большая основность 1-амино-2-метилбензола по сравнению с анилином объясняется:

(- J) эффектом NH<sub>2</sub>-группы

(+M) эффектом NH<sub>2</sub>-группы

+ЭД характером группы CH<sub>3</sub>

ЭА характером NH<sub>2</sub>-группы

Большие кислотные свойства глицерина по сравнению с пропанолом проявляются в реакции с:

HCl

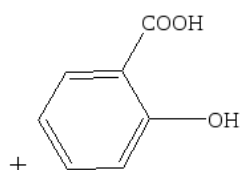
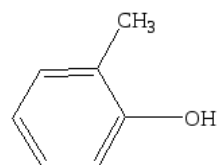
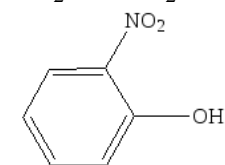
+Cu(OH)<sub>2</sub>

CuO

CH<sub>3</sub>-OH

С Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> как более сильная кислота будет взаимодействовать соединение:

CH<sub>2</sub>OH-CH<sub>2</sub>OH



Соединение, способное образовывать соли с HgO:

фенол



1,2-диоксибензол  
+пропантиол-2  
пропандиол-1,2;

Основность соединений зависит от:  
молекулярной массы  
+характера заместителя  
температуры  
давления.

В реакции с  $\text{CH}_3\text{COOH}$  более сильные основные свойства доказывает соединение:  
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$   
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$   
 $+\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$   
 $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{Na} \rightarrow$

Более сильные кислотные свойства этантиола по сравнению с этиламино можно объяснить:  
(+ J) эффектом заместителя  
(- J) эффектом SH-группы  
(- J) эффектом  $\text{NH}_2$ -группы  
+большей поляризуемостью атома серы.

Наиболее сильным основанием является соединение:  
 $\text{CH}_3\text{-NH}_2$   
+ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$   
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$   
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}_6\text{H}_5$ .

Стабильность аниона зависит:  
числа атомов водорода в радикале  
величина радикала  
заряд ядра  
+делокализации электронной плотности

Какие утверждения верны? Кислота – это:  
+ акцептор электронов  
донор электронов  
акцептор протонов  
Какие утверждения верны? Кислота – это:  
+ донор протонов  
акцептор протонов  
донор электронов

СН-кислотность убывает в ряду:  
+ $\text{CH}_2=\text{CH}_2 > \text{CH}_4 > \text{CH}\equiv\text{CH}$   
 $\text{CH}\equiv\text{CH} > \text{CH}_2=\text{CH}_2 > \text{CH}_4$   
 $\text{CH}_4 > \text{CH}_2=\text{CH}_2 > \text{CH}\equiv\text{CH}$

СН-кислотность убывает в ряду:  
 $\text{CH}\equiv\text{CH} > \text{CH}_2=\text{CH}_2 > \text{CH}_4$   
+  $\text{CH}_4 > \text{CH}\equiv\text{CH} > \text{CH}_2=\text{CH}_2$   
 $\text{CH}_4 > \text{CH}_2=\text{CH}_2 > \text{CH}\equiv\text{CH}$

Ослабление кислотности имеет место в ряду:  
+пропанол-1, пропандиол-1,2, пропантриол-1,2,3  
пропантриол-1,2,3, пропандиол-1,2, пропанол-2  
пропанол-2, пропанол-1, пропандиол-1,2

Ослабление кислотности имеет место в ряду:  
пропантриол-1,2,3, пропандиол-1,2, пропанол-2  
+пропанол-1, пропанол-2, пропантриол-1,2,3  
пропанол-2, пропанол-1, пропандиол-1,2

Усиление кислотности происходит в ряду:  
+CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>-OH, CH<sub>3</sub>-SH  
CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>-SH  
CH<sub>3</sub>-OH, CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>

Усиление кислотности происходит в ряду:  
CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>-SH  
+CH<sub>3</sub>-OH, CH<sub>3</sub>-SH, CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>  
CH<sub>3</sub>-OH, CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>

Какое утверждения верно? Основание – это:  
+донор электронной пары для протона  
донор электронной пары для атома углерода  
акцептор электронов

Какое утверждение верно? Основание – это:  
донор электронной пары для атома углерода  
+акцептор протона  
акцептор электронов

Увеличение основности имеет место в ряду:  
+диэтилсульфид, диэтиловый эфир, диэтиламин  
диэтиловый эфир, диэтилсульфид, анилин  
диэтилсульфид, диэтиламин, диэтиловый эфир

Увеличение основности имеет место в ряду:  
диэтиловый эфир, диэтилсульфид, анилин  
+диэтилсульфид, диэтиловый эфир, анилин  
диэтилсульфид, диэтиламин, диэтиловый эфир

В каком ряду соединения расположены в порядке увеличения основности?  
метиламин, диметиламин, анилин  
метиламин, анилин, диметиламин  
+анилин, метиламин, диметиламин  
диметиламин, анилин, метиламин

Образование водородных связей между молекулами имидазола обусловлено:  
основностью пиррольного азота  
+кислотностью пиррольного азота  
кислотностью пиридинового азота

Образование водородных связей между молекулами имидазола обусловлено:

кислотностью пиридинового азота  
основностью пиррольного азота  
+основностью пиридинового азота

#### 5.4. Биологически активные поли- и гетерофункциональные соединения

Гетерофункциональные соединения – это соединения  
с одной функциональной группой  
с несколькими одинаковыми функциональными группами  
+с несколькими разными функциональными группами

Качественной реакцией на 1,2-диольный фрагмент является взаимодействие с:  
 $\text{AlCl}_3$   
 $+\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 $\text{KMnO}_4$   
 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{H}^+)$

Для какого соединения возможна внутримолекулярная циклизация?  
+5-гидроксипентаналь  
ацетоуксусная кислота  
3-гидроксипентановая кислота

Для какого соединения возможна внутримолекулярная циклизация?  
ацетоуксусная кислота  
+4-аминопентановая кислота  
3-гидроксипентановая кислота

Для какого соединения возможна межмолекулярная циклизация?  
молочная кислота  
+ $\gamma$ -аминомасляная кислота  
пировиноградная кислота

Для какого соединения возможна межмолекулярная циклизация?  
+ $\gamma$ -аминомасляная кислота  
глицин  
пировиноградная кислота

Какое соединение не существует в растворе в виде биполярных ионов?  
+этаноламин  
глицин  
триптофан  
сульфаниловая кислота

К кетонам относится следующее соединение:  
 $\beta$ -гидроксимасляная кислота  
+ ацетон  
кетоновая кислота

К кетонам относится следующее соединение:  
кетоновая кислота  
+щавелевоуксусная кислота

$\beta$ -гидроксимасляная кислота

В схеме превращений: А ← ацетоуксусная кислота → В

Продукты А и В соответственно:

уксусная кислота и этанол

ацетон и бутановая кислота

ацетон и  $\beta$ -гидроксимасляная кислота

+ $\beta$ -гидроксимасляная кислота и ацетон

$\gamma$ -Аминомасляная кислота образуется in vivo:

из  $\alpha$ -аминомасляной и аскорбиновой кислот

из аскорбиновой и аспарагиновой кислот

+из аспарагиновой и глутаминовой кислот

Кротоновая кислота образуется при нагревании:

$\beta$ -аминобутановой кислоты и  $\gamma$ -аминопентановой кислоты

$\gamma$ -аминопентановой кислоты и  $\beta$ -гидроксипентановой кислоты

+ $\beta$ -гидроксипентановой кислоты и  $\alpha$ -аминопропановой кислоты???

В какой таутомерной форме молекулы содержатся только три атома углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии?

енольная форма пировиноградной кислоты

енольная форма щавелевоуксусной кислоты

+кетон-форма ацетоуксусной кислоты

В какой таутомерной форме молекулы содержатся только три атома углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии?

+кетон-форма щавелевоуксусной кислоты

енольная форма пировиноградной кислоты

енольная форма щавелевоуксусной кислоты

Кетон-енольная таутомерия щавелевоуксусной кислоты не обусловлена:

+переносом протона

наличием СН-кислотного центра

электрофильным присоединением к  $\pi$ -связи

Последовательное увеличение кислотности соединений происходит в ряду:

салициловая кислота; бензойная кислота; *p*-аминобензойная кислота

бензойная кислота; салициловая кислота; *p*-аминобензойная кислота

+*p*-аминобензойная кислота; бензойная кислота; салициловая кислота

Последовательное увеличение кислотности соединений происходит в ряду:

салициловая кислота; бензойная кислота; *p*-аминобензойная кислота

бензойная кислота; салициловая кислота; *p*-аминобензойная кислота

+*p*-аминобензойная кислота; салициловая кислота; бензойная кислота

В схеме превращений: новокаин ← А → анестезин вещество А:

*p*-аминофенол

+*p*-аминобензойная кислота

анилин

фенол

Какое утверждение верно? Мочевая кислота:

одноосновна

+двухосновна

более стабильна в лактимной форме

Какая модификация молекулы стрептоцида приведёт к потере антибактериальной активности?

+замена сульфамидной группы на карбоксильную

замена аминогруппы на альдегидную

замена атома водорода в сульфамидной группе на гетероцикл

замена атома водорода в аминогруппе на метильную

Какая схема не отражает процесс окисления?

+ $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

$\text{CH}_3-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHNH}_2-\text{COOH}$

Какая схема не отражает процесс восстановления?

хинон  $\rightarrow$  гидрохинон

+цистеин  $\rightarrow$  цистин

$\text{НАД}^+ \rightarrow \text{НАДН}$

Полифункциональные соединения – это соединения

одной функциональной группой

+с несколькими одинаковыми функциональными группами

с несколькими разными функциональными группами

В результате реакции внутримолекулярной циклизации гидроксикислот, образуются

лактамы

+лактоны

циклические ангидриды

лактиды

дикетопиперазины

В результате реакции внутримолекулярной циклизации дикарбоновых кислот, образуются

лактамы

лактоны

+циклические ангидриды

лактиды

дикетопиперазины

В результате реакции внутримолекулярной циклизации аминокислот, образуются

+лактамы

лактоны

циклические ангидриды

лактиды

дикетопиперазины

В результате реакции межмолекулярной циклизации  $\alpha$ -гидроксикислот, образуются

лактамы

лактоны

циклические ангидриды

+лактиды  
дикетопиперазины

В результате реакции межмолекулярной циклизации  $\alpha$ -аминокислот, образуются  
лактамы  
лактоны  
циклические ангидриды  
лактиды  
+дикетопиперазины

При восстановлении п-бензохинона образуется  
пирокатехин  
резорцин  
+гидрохинон

Какие из утверждений верны?

А. Ацетилхолин – наиболее распространенный нейромедиатор.

Б. Ацетилхолин образуется в организме при ацетилировании холина с помощью ацетилкофермента  
верно только А

верно только Б

+верны оба утверждения

оба утверждения неверны

Биосинтез котехоламинов осуществляется исходя из незаменимой  $\alpha$ -аминокислоты

+фенилаланин

тирозин

триптофан

гистидин

Какие из утверждений верны?

А. Пировиноградная кислота слабее уксусной.

Б. Декарбоксилирование пировиноградной кислоты *in vivo* протекает в присутствии фермента  
декарбоксилазы и соответствующего кофермента.

+верно только А

верно только Б

верны оба утверждения

оба утверждения неверны

Какое утверждение о хинонах не верно?

Хиноны сильные окислители.

Хиноны способны восстанавливаться до гидрохинонов.

Система хинон-гидрохинон к большинству органических субстратов выступает в роли окислителя.

+Система хинон-гидрохинон к большинству органических субстратов выступает в роли  
восстановителя.

Система хинон-гидрохинон участвует в процессе переноса электронов от субстрата к кислороду.

Какое из утверждений об адреналине не верно?

+Адреналин является гормоном мозгового вещества надпочечников.

Предшественниками адреналина являются дофамин и норадреналин.

Адреналин участвует в регуляции сердечной деятельности.

Адреналин участвует в регуляции обмена белков.

Адреналин участвует в регуляции обмена углеводов.

Какое из утверждений об адреналине не верно?

Предшественниками адреналина являются дофамин и норадреналин.

Адреналин участвует в регуляции сердечной деятельности.

Адреналин участвует в регуляции обмена белков.

Адреналин участвует в регуляции обмена углеводов.

+Адреналин понижает артериальное давление

Какое из утверждений о салициловой кислоте не верно?

растворима в воде:

дает интенсивное окрашивание с хлоридом железа (III)

+содержит две гидроксильные группы

оказывает антиревматическое, жаропонижающее и антигрибковое действие

способна образовывать производные по каждой функциональной группе

Какое из утверждений о салициловой кислоте не верно?

растворима в воде;

дает интенсивное окрашивание с хлоридом железа (III)

оказывает антиревматическое, жаропонижающее и антигрибковое действие;

+ слабая кислота;

способна образовывать производные по каждой функциональной группе.

Какое из утверждений о салициловой кислоте не верно?

растворима в воде;

дает интенсивное окрашивание с хлоридом железа (III);

оказывает антиревматическое, жаропонижающее и антигрибковое действие;

+ применяется как внутренне, так и наружно;

способна образовывать производные по каждой функциональной группе.

Какое из утверждений верно?

Многоатомные спирты способны образовывать устойчивые комплексные соединения – хелаты, реагируя в щелочной среде с гидроксидами d-металлов.

Многоатомные спирты обладают большей кислотностью по сравнению с одноатомными.

Верно только А

Верно только Б

+Верны оба утверждения

Оба утверждения неверны

Какое из утверждений верно?

А.Ацетилхолин – наиболее распространенный нейромедиатор.

Б.Ацетилхолин образуется в организме при ацетилировании холина с помощью ацетилкофермента

Верно только А

Верно только Б

+Верны оба утверждения

Оба утверждения неверны

Какое из утверждений верно?

А.Молочная кислота – продукт молочнокислого брожения лактозы

Б.Молочная кислота, выделенная из мышечной ткани, называемая мясо-молочной кислотой, является D-энантиомером.

+Верно только А

Верно только Б

Верны оба утверждения  
Оба утверждения неверны

Образование двух солей винной кислоты свидетельствует о наличии  
двух гидроксильных групп  
+двух карбоксильных групп  
карбоксильной и гидроксильной группы

Реакция гидроксида меди (II) с тартратом калия обусловлена наличием  
+двух гидроксильных групп  
двух карбоксильных групп  
карбоксильной и гидроксильной группы

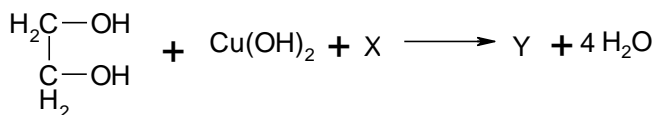
Глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная – это  
аминокислоты  
одноосновные гидроксикислоты  
многоосновные гидроксикислоты  
+ оксокислоты

В цикле Кребса путем гидратации фумаровой кислоты образуется  
лимонная кислота  
изолимонная кислота  
щавелевоуксусная кислота  
+яблочная кислота

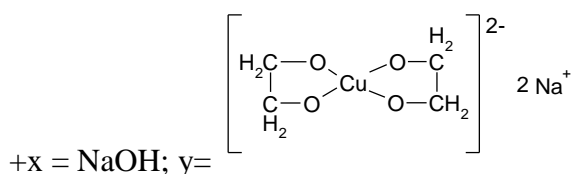
Щавелевоуксусная кислота образуется в цикле трикарбоновых кислот при окислении  
лимонной кислоты  
фумаровой кислоты  
+яблочной кислоты  
молочной кислоты

Анестезин и новокаин это производные (написать формулы)  
о-аминобензойной кислоты  
м-аминобензойной кислоты  
+п-аминобензойной кислоты

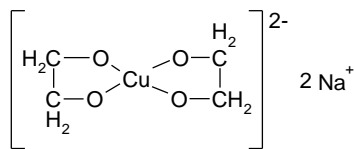
Поли- и гетерофункциональные соединения, содержащие одновалентные функциональные группы  
у соседних атомов углерода, при взаимодействии с гидроксидами тяжелых металлов образуют  
+ внутрикислородные соединения  
циклические ангидриды  
лактиды



Определите  $x$  и  $y$  в уравнении реакции:







$$x = \text{Na}_2\text{SO}_4; y =$$

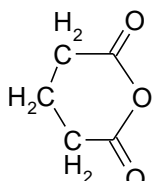
Определите  $x, y, z$  в схеме реакции  $\text{HOOC}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} x + y + z$

$$+x = \text{CO}_2; y = \text{CO}; z = \text{H}_2\text{O}$$

$$x = \text{HCOH}; y = \text{CO}; z = \text{H}_2\text{O}$$

Определите  $x$  и  $y$  в схеме реакции  $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_3\text{COOH} \xrightarrow{t} x + y$

$$x = 4\text{HCOH}; y = \text{H}_2\text{O}$$



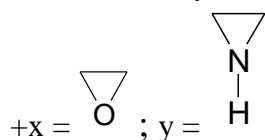
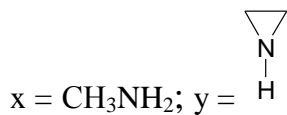
$$+x = \quad ; y = \text{H}_2\text{O}$$

Определите  $x$  и  $y$  в схеме реакции  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{t} x + y$

$$+x = \text{CH}_3\text{COOH}; y = \text{CO}_2$$

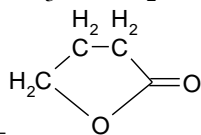
$$x = \text{CH}_3\text{COOH}; y = \text{CO}$$

Определите  $x$  и  $y$  в схеме реакции  $x \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{коламин (аминоэтанол)} \xleftarrow{\text{H}_2\text{O}} y$



Определите  $x$  и  $y$  в схеме реакции  $4\text{-гидроксипутановая кислота} \xrightarrow{t} x + y$

$$x = \text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{CH}_2\text{COOH}; y = \text{NH}_3$$



$$+x = \quad ; y = \text{H}_2\text{O}$$

Определите  $x$  и  $y$  в схеме реакции  $\gamma\text{-аминомасляная кислота} \xrightarrow{t} x + y$

Дайте названия, напишите структурные формулы  $x$  и  $y$ .



внутримолекулярная циклизация  
межмолекулярная циклизация

Образование лимонной кислоты в результате альдольного присоединения:  
+щавелевоуксусной кислоты и ацетилSCoA  
ацетоуксусной кислоты и НАД<sup>+</sup>  
щавелевоуксусной кислоты и НАД<sup>+</sup>  
ацетоуксусной кислоты и ацетилSCoA

Разложение лимонной кислоты при нагревании в присутствии серной кислоты происходит по типу:

$\alpha$ -аминокислот  
 $\beta$ -гидроксикислот  
+ $\alpha$ -гидроксикислот  
 $\gamma$ -аминокислот

Какое из утверждений не верно?

В зависимости от природы радикала карбоновые кислоты делятся на:  
алифатические  
ароматические  
+карбоциклические  
гетероциклические

При межмолекулярной дегидратации  $\alpha$  – аминокислот образуются:

лактамы  
лактимы  
+дикетопиперазины  
лактиды

При межмолекулярной дегидратации  $\alpha$  – гидроксикислот образуются:

лактамы  
лактимы  
дикетопиперазины  
+лактиды

При дегидратации  $\gamma$  – аминокислот образуются:

+лактамы  
лактимы  
дикетопиперазины  
лактоны

При дегидратации  $\gamma$  – гидроксикислот образуются:

лактамы  
лактимы  
дикетопиперазины  
+ лактоны

При дегидратации  $\beta$  – гидроксикислот образуются:

лактамы  
+ ненасыщенные карбоновые кислоты  
дикетопиперазины  
лактоны

В ходе реакций декарбоксилирования аминокислот образуются:

гидроксикислоты  
ненасыщенные карбоновые кислоты  
оксокислоты  
+ биогенные амины

Из перечисленных гетероциклов ароматичностью не обладает:

имидазол  
тиофен  
+тетрагидрофуран  
пурин

Из перечисленных гетероциклов ароматичностью не обладает:

имидазол  
+пиразолин  
тиофен  
пурин

Из перечисленных гетероциклов ароматичностью не обладает:

тиофен  
пурин  
имидазол  
+пиран

Какое утверждения не верно?

пиридин сверхароматичен  
в реакции с HCl пиридиновый атом азота проявляет основные свойства  
+реакция пиридина с метилиодидом протекает по механизму электрофильного замещения

Какие утверждения не верны?

пиридин сверхароматичен  
в реакции с HCl пиридиновый атом азота проявляет основные свойства  
+пиридиновый цикл входит в состав НАД<sup>+</sup>

Конечным продуктом окисления пуриновых азотистых оснований в организме является:

ксантин  
гипоксантин  
+мочевая кислота

Конечными продуктами окисления пуриновых азотистых оснований в организме являются:

ксантин  
гипоксантин  
+ураты натрия

Имидазол входит в состав:

аденина  
цитозина  
+гистамина  
пролина

Из перечисленных гетероциклов ароматичностью обладает:

+имидазол  
пиразолин  
тетрагидрофуран  
пиран

Из перечисленных гетероциклов ароматичностью обладает:

пиразолин  
пиран  
+тиофен  
тетрагидрофуран

Из перечисленных гетероциклов ароматичностью обладает:

пиран  
тетрагидрофуран  
+пурин  
пиразолин

Для молекулы пиррола число  $n$  в формуле Хюккеля имеет следующее значение:

4  
6  
+1  
2

Наиболее характерной для ароматических гетероциклических соединений реакцией является:

+электрофильного замещения  
электрофильного присоединения  
окисления  
нуклеофильного замещения

Конечным продуктом восстановления пиррола является:

пиперидин  
пирролнатрий  
+пирролидин  
дипиррилметен

Хинолин является гетероциклическим соединением, в котором сконденсированы кольца:

бензола и пиррола  
+бензола и пиридина  
пиридина и пиррола  
пиримидина и пиррола

Основные свойства больше всего проявляет гетероцикл:

оксазол  
индол  
пиримидин  
+пиридин

Со щелочными и щелочноземельными металлами взаимодействует:

пиридин  
хинолин  
+имидазол

птеридин

В нейтральной среде молекулы имидазола связаны между собой:???

+межмолекулярными водородными связями

ионными связями

кулоновскими силами

Из перечисленных гетероциклических соединений самым кислым характером обладает:

пиррол

+имидазол

фуран

тиофен

Амфотерные свойства не проявляет следующий гетероцикл:

пурин

+фуран

имидазол

пиразол

Амфотерные свойства не проявляет следующий гетероцикл:

пурин

имидазол

+пиридин

пиразол

Амфотерные свойства не проявляет следующий гетероцикл:

пурин

имидазол

пиразол

+тиазол

Витамин РР существует в виде 2-х форм:

+никотиновой кислоты и ее амида – никотинамида

изоникотиновой кислоты и ее гидразида

хлорангидрида никотиновой кислоты и ее этилового эфира

этилового эфира никотиновой кислоты и ее гидразид

В состав витамина В<sub>6</sub> входит производное пиридина:

никотиновая к-та

никотиамид

+пиридоксаль

диэтиламид никотиновой кислоты

В основе структуры антипирина и амидопирина лежит гетероцикл:

пиразол

тетразол

тиазол

+пиразолон-5

5-тичленным гетероциклом с двумя различными гетероатомами является:

пиразол

пурин

+оксазол  
имидазол

Антипирин и амидопирин можно различить по реакции взаимодействия их с:  
+азотистой кислотой  
азотной кислотой  
аммиачным раствором оксида серебра  
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$

### **5.5. Биологически активные высокомолекулярные вещества. Белки и пептиды**

Природной аминокислотой является:

+ $\alpha$ -аминокислота  
D-аминокислота  
Рацемическая кислота

Природными аминокислотами являются:

Рацемическая кислота  
+L-аминокислоты  
D-аминокислоты

Какая из аминокислот не имеет хирального центра?

аланин  
аргинин  
+глицин  
фенилаланин

Аминокислота с гидрофобным радикалом:

+метионин  
цистеин  
серин

Аминокислота с гидрофобным радикалом:

серин  
+фенилаланин  
цистеин

Аминокислота с гидрофильным радикалом:

+треонин  
триптофан  
изолейцин

Аминокислота с гидрофильным радикалом:

триптофан  
+тирозин  
изолейцин

К нейтральной аминокислоте не относится:

+аспарагиновая кислота  
лейцин  
аланин  
валин

Аминокислотой не кислотного характера является:

+глутаминовая  
аспарагин  
пролин  
глицин

Аминокислота, не несущая в нейтральной среде отрицательный заряд:

+тирозин  
валин  
цистин  
аспарагиновая кислота

Аминокислота, не несущая в нейтральной среде положительный заряд:

серин  
+гистидин  
аргинин  
глицин  
серин

Изоэлектрическая точка какой аминокислоты находится не при  $pH > 7$ ?

лизин  
аргинин  
+фенилаланин  
аспарагиновая кислота

Изоэлектрическая точка какой аминокислоты находится не при  $pH < 7$ ?

+треонин  
глутаминовая кислота  
метионин  
валин

Не серусодержащей аминокислотой является:

+метионин  
серин  
цистеин  
лейцин

Аминокислота, не содержащая бензопиррол (индол):

+тирозин  
триптофан  
пролин  
гистидин

Не ароматическая аминокислота:

+гистидин  
пролин  
триптофан  
аргинин

Заменимой аминокислотой является:



+тирозин  
триптофан  
метионин  
валин

Незаменимой аминокислотой является:

+лизин  
треонин  
глутаминовая  
глицин

Какое из утверждений об аминокислотах неверно?

Реакции аминокислот со спиртами являются реакциями:

+нуклеофильного замещения  
электрофильного замещения  
этерификации  
элиминирования

Взаимодействие аминокислот с формальдегидом не используется для:

+защиты карбоксильной группы  
активации аминогруппы  
блокировки аминогруппы  
количественного определения аминокислот

Ацилирование аминокислот не может быть проведено:

+уксусным ангидридом по  $S_N$ -механизму  
хлорангидридом карбоновой кислоты по  $A_N$ -механизму  
этанолом по  $S_N$ -механизму  
 $HCl$  по кислотно-основному механизму

Норадреналин не синтезируется из:

+триптофана  
тирозина  
треонина  
гистидина

2-оксопропановая кислота не образуется при:

+восстановительном дезаминировании серина  
окислительном дезаминировании аланина  
гидролитическом дезаминировании аланина  
переаминировании аспарагиновой кислоты

Внутримолекулярное (неокислительное) дезаминирование изолейцина не приводит к образованию:

3-метилпентановой кислоты  
+3-метилпентен-2-овой кислоты  
2-гидрокси-3-метилпентановой кислоты

При нагревании  $\alpha$ -аланина образуется:

пропановая кислота  
 $\alpha$ -лактам  
+дикетопиперазин

аланил-аланин

Декарбоксилирование какой аминокислоты приводит к образованию 1,5- диаминопентана (кадаверина)?

аргинина

ε-аминокапроновой кислоты

+лизина

глутамина

Пиридоксальфосфат катализирует реакцию:

образования внутрикомплексных солей аминокислот

образования иминов

образования амидов

+переаминирования аминокислот

Сколько веществ, состоящих из двух аминокислотных остатков, может образоваться при нагревании смеси валина и тирозина?

2.

+4

5

7

Процесс переаминирования возможен между:

аланином и фенилаланином

валином и щавелевоуксусной кислотой

серином и аспаргиновой кислотой

+глутаминовой кислотой и α-кетоглутаровой кислотой

Нингидриновая реакция открывает:

пептидную связь

ароматические аминокислоты

+α-аминокислоты

серусодержащие аминокислоты

Принцип метода ксантопротеиновой реакции заключается в:

образовании белкового комплекса с ионами меди

+нитровании ароматических аминокислот

образовании осадка сульфида свинца

выделении азота

Положительную биуретовую реакцию дают вещества, содержащие минимум пептидных связей:

+одну

две

три

пять

Какой трипептид не обнаруживаются качественной реакцией с  $Pb^{+2}$ ?

глу – цис – три

сер – лиз – тре

цис – вал – сер

+гли- сер – ала

Для синтеза лизил-глицина необходимы:

защита  $\epsilon$ -аминогруппы лизина и активация карбоксильной группы лизина  
активация  $\alpha$ -аминогруппы лизина и защита  $\alpha$ -аминогруппы глицина  
защита карбоксильной группы лизина и активация аминогруппы глицина  
+защита  $\alpha$ -аминогруппы лизина и защита карбоксильной группы глицина

Для определения первичной структуры белка используют:

метод щелочного гидролиза  
+метод Эдмана  
метод гидразинолиза  
метод Сенгера

### *Аминокислоты*

Выберите те утверждение, неверно описывает строение и свойства  $\alpha$ -аминокислот:

$\alpha$ -аминокислоты – гетерофункциональные соединения, содержащие карбоксильную и аминогруппу, находящиеся у одного и того же атома углерода.

+гетерофункциональные соединения, содержащие аминогруппу при  $\alpha$ -углеродном атоме и карбоксильную группу находящуюся у  $\beta$ -углеродного атома.

$\alpha$ -аминокислоты – кристаллические вещества, растворимые в воде.

основным источником  $\alpha$ -аминокислот для живого организма служат пищевые белки.

Выберите те утверждение, которое неверно описывает строение и свойства  $\alpha$ -аминокислот:

$\alpha$ -аминокислоты – гетерофункциональные соединения, содержащие карбоксильную и аминогруппу, находящиеся у одного и того же атома углерода.

$\alpha$ -аминокислоты – кристаллические вещества, растворимые в воде.

Основным источником  $\alpha$ -аминокислот для живого организма служат пищевые белки.

+ $\alpha$ -аминокислоты имеют низкую температуру плавления

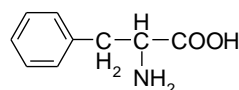
Выберите верный ответ.  $\alpha$ -аминокислоты – это:

гетерофункциональные соединения, содержащие аминогруппу при  $\alpha$ -углеродном атоме и карбоксильную группу находящуюся у  $\beta$ -углеродного атома.

+гетерофункциональные соединения, содержащие карбоксильную и аминогруппу, находящиеся у одного и того же атома углерода.

гетерофункциональные соединения, содержащие аминогруппу и гидроксильную группу, находящиеся у одного и того же атома углерода.

гетерофункциональные соединения, содержащие карбоксильную группу, находящуюся у  $\alpha$ -углеродного атома и аминогруппу при  $\beta$ -углеродном атоме.



Какой  $\alpha$ -аминокислоте соответствует данная формула

валин

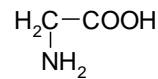
+фенилаланин

лизин

глицин

тирозин

серин



Какой  $\alpha$ -аминокислоте соответствует данная формула

валин

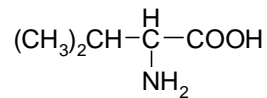
фенилаланин

лизин

+глицин

тирозин

серин



Какой  $\alpha$ -аминокислоте соответствует данная формула

+валин

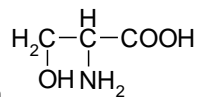
фенилаланин

лизин

глицин

тирозин

серин



Какой  $\alpha$ -аминокислоте соответствует данная формула

валин

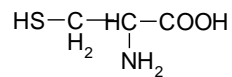
фенилаланин

лизин

глицин

тирозин

+серин



Какой  $\alpha$ -аминокислоте соответствует данная формула

аспаргиновая кислота

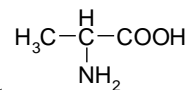
фенилаланин

аланин

+цистеин

серин

глицин



Какой  $\alpha$ -аминокислоте соответствует данная формула

аспаргиновая кислота

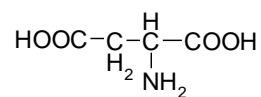
фенилаланин

+аланин

цистеин

серин

глицин



Какой α-аминокислоте соответствует данная формула

+аспаргиновая кислота

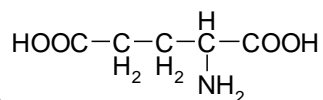
фенилаланин

аланин

цистеин

серин

глицин



Какой α-аминокислоте соответствует данная формула

аспаргиновая кислота

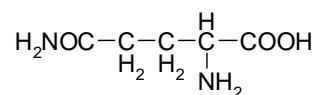
глутамин

аланин

метионин

серин

+глутаминовая кислота



Какой α-аминокислоте соответствует данная формула

аспаргиновая кислота

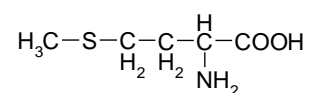
глутамин

аланин

метионин

серин

глутаминовая кислота



Какой α-аминокислоте соответствует данная формула

аспаргиновая кислота

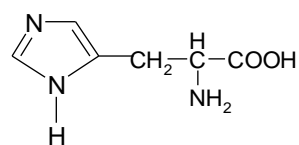
глутамин

аланин

+метионин

серин

глутаминовая кислота



Какой α-аминокислоте соответствует данная формула

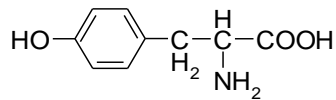
валин

фенилаланин

+гистидин

глицин

тирозин  
серин



Какой  $\alpha$ -аминокислоте соответствует данная формула

валин  
фенилаланин  
гистидин  
глицин  
+тирозин  
серин

Выберите неверное утверждение:

В зависимости от природы радикала  $\alpha$ -аминокислоты делятся на:

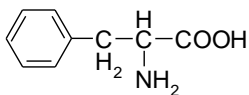
алифатические  
ароматические  
гетероциклические  
+ $\alpha$ -оксиаминокислоты

Выберите неверное утверждение:

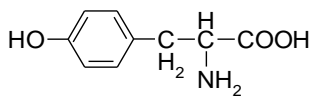
Алифатические  $\alpha$ -аминокислоты в зависимости от числа карбоксильных групп и аминогрупп в молекуле делятся на:

нейтральные  
основные  
кислые  
+средние

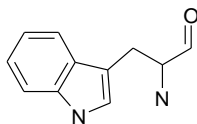
Примером не ароматической  $\alpha$ -аминокислоты является:



фенилаланин

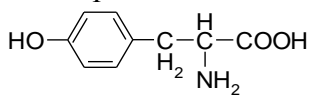


тирозин

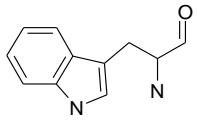


+триптофан

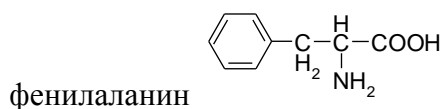
Примером гетероциклической  $\alpha$ -аминокислоты является:



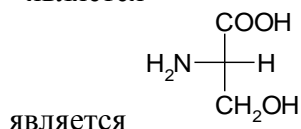
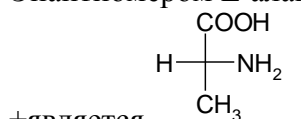
тирозин



+триптофан



Энантиомером L-аланина

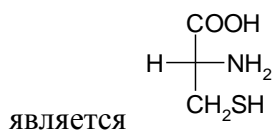
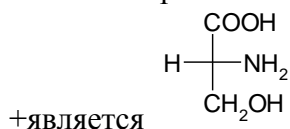


Почти все природные α-аминокислоты принадлежат к:

+L- ряду

D- ряду

Энантиомером L-α-серина

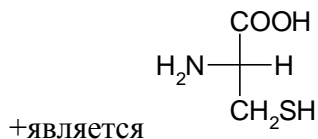
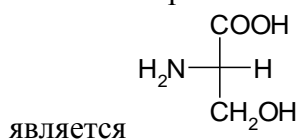


Для построения белков человеческого организма используются только стереоизомеры α-аминокислот одного вида

+L-энантиомеров

D-энантиомеров

Энантиомером D-α-цистеин является:



Амфотерность α-аминокислот обусловлена наличием в их молекулах функциональных групп:

+COOH и -NH<sub>2</sub>

-OH и -NO<sub>2</sub>

-COH и -NH<sub>2</sub>

Взаимодействие α-аланина с гидроксидом натрия возможно благодаря наличию карбонильной группы

сульфогруппы  
+карбоксильной группы

Взаимодействие  $\alpha$ -аланина с хлороводородной кислотой возможно благодаря наличию  
нитрогруппы  
+аминогруппы  
гидроксогруппы

Нейтральные  $\alpha$ -аминокислоты – это:

аминокислоты, которые содержат в заместителе основные группы  
+аминокислоты, которые могут существовать только в трех формах: молекула, катион и анион  
(т.е. содержат одну амино- и одну карбоксильную группу)  
аминокислоты, которые содержат в заместителе дополнительную кислотную группу

Кислые  $\alpha$ -аминокислоты – это:

аминокислоты, которые содержат в заместителе основные группы  
аминокислоты, которые могут существовать только в трех формах: молекула, катион и анион (т.е.  
содержат одну амино- и одну карбоксильную группу)  
+аминокислоты, которые содержат в заместителе дополнительную кислотную группу

Основные  $\alpha$ -аминокислоты – это

аминокислоты, которые могут существовать только в трех формах: молекула, катион и анион (т.е.  
содержат одну амино- и одну карбоксильную группу)  
аминокислоты, которые содержат в заместителе дополнительную кислотную группу  
+аминокислоты, которые содержат в заместителе основные группы

Схема реакции солеобразования валина с разбавленным раствором щелочи кислоты:

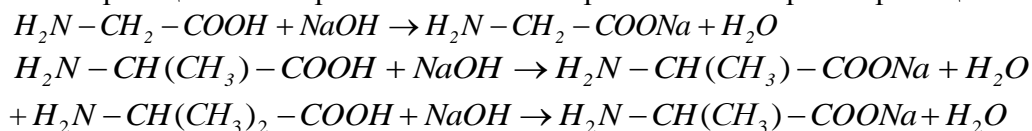
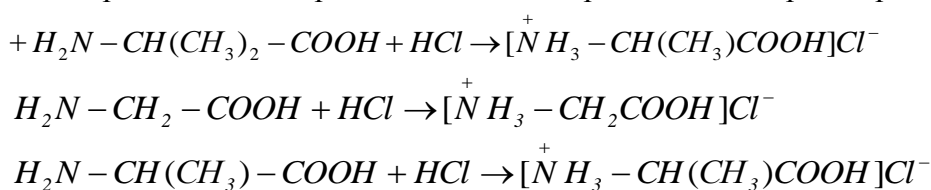


Схема реакции солеобразования валина с разбавленным раствором соляной кислоты:



Выберите то утверждение, которое неверно описывает строение и свойства глицина. Глицин  
реагирует с раствором гидроксида натрия  
реагирует с соляной кислотой  
+содержит в молекуле три атома углерода  
бесцветное кристаллическое вещество

Выберите то утверждение, которое неверно описывает строение и свойства глицина. Глицин  
реагирует с раствором гидроксида натрия  
реагирует с соляной кислотой  
бесцветное кристаллическое вещество  
+незаменимая  $\alpha$ -аминокислота



Выберите то утверждение, которое неверно. Аминокислоты хорошо растворимы в воде  
получаются при гидролизе белков  
амфотерные соединения  
+газообразны  
бесцветные кристаллические вещества

Выберите то утверждение, которое неверно. Аминокислоты хорошо растворимы в воде  
получаются при гидролизе белков  
амфотерные соединения  
бесцветные кристаллические вещества  
+не способны к поликонденсации

С катионами тяжелых металлов  $\alpha$ -аминокислоты  
двойные соли  
кислые соли  
основные  
средние  
+внутрикомплексные

Полученные при взаимодействии  $\alpha$ -аминокислоты с катионом  $\text{Cu}^{2+}$  растворы, окрашены:  
+в ярко-синий цвет  
в ярко-малиновый цвет  
в ярко-оранжевый цвет

Продукт нингидринной реакции имеет:  
красно-фиолетовое окрашивание,  
желтое окрашивание  
в ярко-оранжевое окрашивание  
+сине-фиолетовое окрашивание

При взаимодействии глицина с азотистой кислотой образуется:  
+гликолевая кислота и выделяется газообразный азот  
глутаминовая кислота и аммиак  
гликолевая кислота и аммиак

При взаимодействии глицина с формальдегидом образуется:  
+имины  
амиды  
галогенангидриды  $\alpha$ -аминокислот

Основания Шиффа образуются при взаимодействии  $\alpha$ -аминокислот с:  
кетонами  
спиртами  
+альдегидами

При взаимодействии  $\alpha$ -аминокислот с альдегидами образуются:  
+основания Шиффа

N-замещенные амиды  
галогенангидриды  $\alpha$ -аминокислот

Для обнаружения ароматических и гетероциклических  $\alpha$ -аминокислот используется:  
нингидринной реакции  
биуретовая реакция  
+ксантопротеиновая реакция

Выберите то утверждение, которое неверно. Ксантопротеиновая реакция – это качественная реакция на следующие  $\alpha$ -аминокислоты:

фенилаланин  
тирозин  
+пролин  
гистидин  
триптофан

При взаимодействии цистеина с ацетатом свинца (II) в щелочной среде образуется осадок  
желтого цвета  
+черного цвета  
оранжевого цвета

При взаимодействии серина с этиловым спиртом в кислой среде образуется:  
простые эфиры  
основания Шиффа  
+сложные эфиры  
N-замещенные амиды

При реакции декарбоксилирования гистидина ведет к образованию:  
простые эфиры  
основания Шиффа  
сложные эфиры  
+амины

При ацилировании аминокислот галогенангидридами получают:  
+N-ацильные производные  
основания Шиффа  
сложные эфиры  
амины

Какими химическими свойствами обладают  $\alpha$ -аминокислоты?  
основными  
кислотными  
+амфотерными

К каким соединениям относятся  $\alpha$ -аминокислоты?

гетероциклическим  
полифункциональным  
+гетерофункциональным  
аренам

В результате реакции внутримолекулярной циклизации аминокислот, образуются  
+ лактамы  
лактоны  
циклические ангидриды  
лактиды  
дикетопиперазины

В результате реакции межмолекулярной циклизации  $\alpha$ -гидроксикислот, образуются  
лактамы  
лактоны  
циклические ангидриды  
+ лактиды  
дикетопиперазины

В результате реакции межмолекулярной циклизации  $\alpha$ -аминокислот, образуются  
лактамы  
лактоны  
циклические ангидриды  
лактиды  
+дикетопиперазины

Для аминокислот характерны такие виды изомерии:  
+лактим-лактаманная  
цис-транс  
структурная, энантиомерия  
кето-энольная

Аминокислоты проявляют:  
только кислотные свойства  
+амфотерные свойства  
только основные свойства  
только окислительные свойства

Изоэлектрическое состояние аминокислот - это существование их в виде:  
аниона  
+биполярного иона  
катиона  
карбкатиона

Образование галогенангидридов аминокислот во время синтеза пептидов и белков используется для:  
активации карбокси-группы  
защиты карбокси-группы  
+защиты аминогруппы  
активации аминогруппы

Для количественного определения аминокислот используют методы:

+Ван - Слайка и Серенсена  
Кучерова и Зелинского  
Эдмана и Сенджера  
Марковникова и Зинина

Все аминокислоты дают фиолетовое окрашивание с:  
бромной водой  
+нингидрином  
ферум(III) хлоридом  
аргентум нитратом

В результате окислительного дезаминирования аминокислот в организме человека происходят превращения:

валин → уксусная кислота  
+аланин → пировиноградная кислота  
аспарагиновая → масляная кислота

Из аминокислоты серина в результате цепочки превращений в организме человека образуется:

серотонин  
+ацетилхолин  
гистамин  
адреналин

Редокс - система в организме человека это аминокислоты:

$\alpha$ -аланин -  $\beta$ -аланин  
+фенилаланин - тирозин  
цистеин - цистин  
тирозин – триптофан

Белки - это высокомолекулярные природные вещества, которые являются конденсатами:

+ $\alpha$ -аминокислот  
моноклеотидов  
моносахаридов  
триглицеридов

Продуктами гидролиза сложных белков могут быть:

$\beta$ - и  $\alpha$ -аминокислоты  
+ $\alpha$  - аминокислоты и моносахариды  
только  $\alpha$  - аминокислоты  
только моносахариды

Смесь белков разделяют путем:

экстракции  
+электрофореза  
выпаривания  
конденсации

Денатурацию белков вызывают такие факторы:

+радиация, ультрафиолет  
бромная вода

0,9%-ный раствор NaCl

5% раствор глюкозы

Для пептидной связи характерна:

цикло - цепная таутомерия

+цис - транс - изомерия

кето - енольная таутомерия

энантиомерия

Пептидная связь между аминокислотами образуется:

+карбоксигруппой первой аминокислоты и аминогруппой второй аминокислоты

аминогруппой первой аминокислоты и карбоксигруппой второй аминокислоты

между карбоксигруппами двух аминокислот

между аминогруппами двух аминокислот

Качественная реакция на пептидную связь:

ксантопротеиновая

нингидриновая

+биуретовая

Фоля

Первичная структура белка стабилизируется:

ионными связями

силами Ван-дер-Ваальса

+пептидными связями

водородными связями

Вторичная структура белка стабилизируется:

ионными связями

силами Ван-дер-Ваальса

пептидными связями

+водородными связями

N - концевую аминокислоту в пептидах определяют методом:

Кучерова

+Эдмана

Марковникова

Зинина

Первый белок, структура которого была расшифрована - это:

+инсулин

альбумин

гемоглобин

гаптоглобин

Олигопептиды содержат в цепи:

+не более 10 аминокислотных остатков

до 100 аминокислотных остатков

более 100 аминокислотных остатков

Определите рН среды, в которой находится изоэлектрическая точка трипептида Вал-Фен-Лей:

кислая  
+нейтральная  
щелочная

Основную роль в формировании и поддержании вторичной структуры белка играет:  
ионное (электростатическое) взаимодействие  
гидрофобное взаимодействие  
дисульфидные связи  
+водородные связи

Третичная структура белка:  
Глобула  
Спираль  
+Пептидная связь  
Складчатая

Глобулярные белки – это:  
коллаген и альбумин  
миоглобин и кератин  
+глобин и альбумин  
фиброин и миоглобин

Выберите верное утверждение:  
+молекулы фибриллярных белков обычно имеют  $\beta$ -структуру  
молекулы фибриллярных белков хорошо растворяются в воде  
молекулы фибриллярных белков имеют цилиндрическое или сферическое строение  
к фибриллярным белкам относятся альбумин и миоглобин

Выберите верное утверждение:  
молекулы фибриллярных белков хорошо растворяются в воде  
+молекулы фибриллярных белков имеют волокнистое строение  
молекулы фибриллярных белков имеют цилиндрическое или сферическое строение  
к фибриллярным белкам относятся альбумин и миоглобин

Выберите верное утверждение:  
молекулы фибриллярных белков хорошо растворяются в воде  
молекулы фибриллярных белков имеют волокнистое строение  
к фибриллярным белкам относятся альбумин и миоглобин  
+на поверхности фибриллярных белков много гидрофобных радикалов

Выберите верные утверждения об инсулине :  
+инсулин – гормон, ответственный за контроль метаболизма углеводов, жиров и белков  
молекулярная масса инсулина 3500  
инсулин состоит из двух пептидных цепей, соединенных четырьмя дисульфидными мостиками

Выберите верные утверждения об инсулине:

молекулярная масса инсулина 3500

+инсулин состоит из двух пептидных цепей, соединенных двумя дисульфидными мостиками  
инсулин состоит из двух пептидных цепей, соединенных четырьмя дисульфидными мостиками

Выберите верное утверждение об инсулине:

молекулярная масса инсулина 3500

инсулин состоит из двух пептидных цепей, соединенных четырьмя дисульфидными мостиками  
+инсулин вырабатывается поджелудочной железой

Установите соответствие между трипептидом и средой его изоэлектрической точки:

+Валил-аспартил-аланин

Лейцил-глицил-изолейцин

Фенилаланил-аланил-лизин

Серил-тирозил-цистеин

кислая

Установите соответствие между трипептидом и средой его изоэлектрической точки:

Валил-аспартил-аланин

+Лейцил-глицил-изолейцин

Фенилаланил-аланил-лизин

Серил-тирозил-цистеин

нейтральная

Установите соответствие между трипептидом и средой его изоэлектрической точки:

Валил-аспартил-аланин

Лейцил-глицил-изолейцин

+Фенилаланил-аланил-лизин

Серил-тирозил-цистеин

щелочная

Установите соответствие между трипептидом и средой его изоэлектрической точки:

Валил-аспартил-аланин

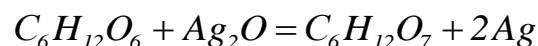
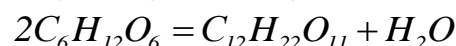
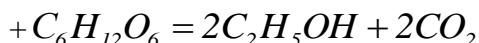
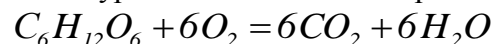
Лейцил-глицил-изолейцин

Фенилаланил-аланил-лизин

+Серил-тирозил-цистеин

кислая

Какое уравнение описывает брожение глюкозы?



Выберите верный ответ. И глюкоза и формальдегид:

реагируют со спиртами

при обычных условиях представляют собой твердые вещества

подвергаются спиртовому брожению

+вступают в реакцию «серебряного зеркала»

Выберите утверждение, которые неверно описывает строение и свойства углеводов:

Углеводы – полифункциональные соединения, широко распространенные в животном и растительном мире

В растениях углеводы образуются из оксида углерода (IV) и воды в процессах фотосинтеза

+В животных организмах углеводы образуются из оксида углерода (IV) и воды в процессах фотосинтеза

Дисахариды – продукты поликонденсации моносахаридов

Углеводы являются источником энергии

Выберите утверждение, которое неверно описывает строение и свойства углеводов:

Углеводы – полифункциональные соединения, широко распространенные в животном и растительном мире

В растениях углеводы образуются из оксида углерода (IV) и воды в процессах фотосинтеза

+Моносахариды гидролизуются с образованием более простых молекул

Дисахариды – продукты поликонденсации моносахаридов

Углеводы являются источником энергии

Выберите утверждение, которые неверно описывает строение и свойства моносахаридов:

+Моносахариды – твердые вещества, легко растворимые в воде и спирте

Моносахариды – твердые вещества, легко растворимые в воде, плохо в спирте.

Водные растворы моносахаридов имеют нейтральную среду

Большинство моносахаридов обладает сладким вкусом

Моносахариды являются гетерофункциональными соединениями

Выберите утверждение, которые неверно описывает строение и свойства моносахаридов:

Моносахариды – твердые вещества, легко растворимые в воде, плохо в спирте.

Водные растворы моносахаридов имеют нейтральную среду

+Водные растворы моносахаридов имеют слабощелочную среду

Большинство моносахаридов обладает сладким вкусом

Моносахариды являются гетерофункциональными соединениями

Моносахариды являются гетерофункциональными соединениями. В их молекулах одновременно содержатся

+карбонильная (альдегидная или кетонная) и гидроксильные группы

карбоксыльные и гидроксильные группы

альдегидная и гидроксильные группы

кетонная и гидроксильные группы

Моносахариды, содержащие альдегидную группу называются

+альдозы

пентозы

кетозы

Моносахариды, содержащие кетонную группу, называются

рибозы

пентозы

+кетозы

Какое утверждение неверно? В зависимости от длины углеродной цепи моносахариды делятся на:  
триозы



тетрозы  
пентозы  
гексозы  
+диозы

Энантиомеры – это:

это стереоизомеры, имеющие одинаковое химическое строение, но отличающиеся конфигурацией одного или нескольких асимметричных атомов углерода

+это стереоизомеры, молекулы которых относятся между собой как предмет и несовместимое с ним зеркальное изображение

диастереомеры, различающиеся конфигурацией лишь одного хирального центра

подавляющее большинство природных моносахаридов принадлежит к:

L-ряду

+D-ряду

Диастереомеры – это:

+это стереоизомеры, имеющие одинаковое химическое строение, но отличающиеся конфигурацией одного или нескольких асимметричных атомов углерода

это стереоизомеры, молекулы которых относятся между собой как предмет и несовместимое с ним зеркальное изображение

диастереомеры, различающиеся конфигурацией лишь одного хирального центра

Эпимеры – это:

это стереоизомеры, молекулы которых относятся между собой как предмет и несовместимое с ним зеркальное изображение

это стереоизомеры, имеющие одинаковое химическое строение, но отличающиеся конфигурацией одного или нескольких асимметричных атомов углерода

+диастереомеры, различающиеся конфигурацией лишь одного хирального центра

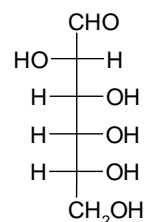
Выберите правильный ответ:

Эпимеры это оптические, или зеркальные, изомеры

Эпимеры имеют одинаковое химическое строение, но отличаются конфигурацией одного или нескольких асимметричных атомов углерода

+Эпимеры различаются конфигурацией только одного асимметричного атома углерода

Эпимеры – стереоизомеры, молекулы которых относятся между собой как предмет и несовместимое с ним зеркальное изображение



Установите соответствие между формулой моносахарида и ее названием

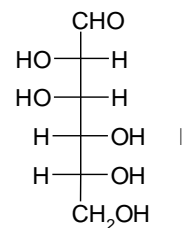
D-аллоза

D-идоза

D-галога

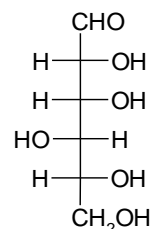
D-манноза

+D-альтроза  
D-гулоза



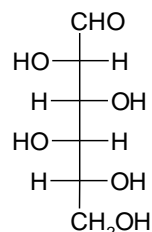
Установите соответствие между формулой моносахарида и ее названием

D-аллоза  
D-идоза  
D-галактоза  
+D-манноза  
D-альтроза  
D-гулоза



Установите соответствие между формулой моносахарида и ее названием

D-аллоза  
D-идоза  
D-галактоза  
D-манноза  
D-альтроза  
+D-гулоза



Установите соответствие между формулой моносахарида и ее названием

D-аллоза  
+D-идоза  
D-галактоза  
D-манноза  
D-альтроза

Альдозы, содержащие пять и более атомов углерода, и кетозы, содержащие шесть и более атомов углерода, существуют как в растворе, так и в кристалле практически полностью в форме +внутренних циклических полуацеталей  
ацеталей  
полуацеталей

Фуранозные таутомерные циклы образуются в результате внутримолекулярного взаимодействия +пятичленных таутомерных циклов  
шестичленных таутомерных циклов

семичленных таутомерных циклов

Пиранозные таутомерные циклы образуются в результате внутримолекулярного взаимодействия  
пятичленных таутомерных циклов  
+ шестичленных таутомерных циклов  
четырёхчленных таутомерных циклов

Аномерный атом:

дополнительный центр хиральности, возникающий в циклической форме – атом углерода, ранее не входивший в состав карбонильной группы

дополнительный центр хиральности, возникающий в циклической форме – атом углерода, ранее входивший в состав карбоксильной группы

+ дополнительный центр хиральности, возникающий в циклической форме – атом углерода, ранее входивший в состав карбонильной группы

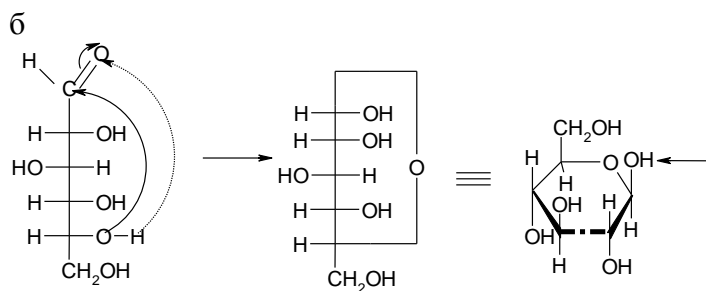
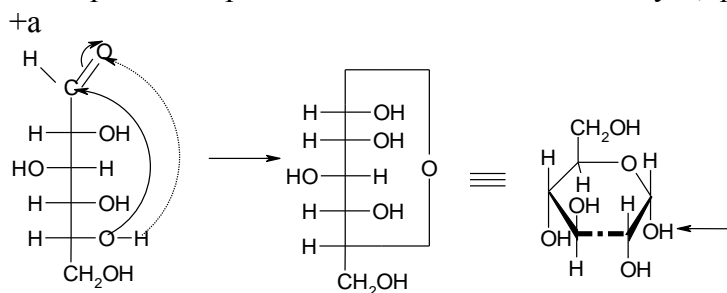
Аномеры – это:

это стереоизомеры, молекулы которых относятся между собой как предмет и несовместимое с ним зеркальное изображение

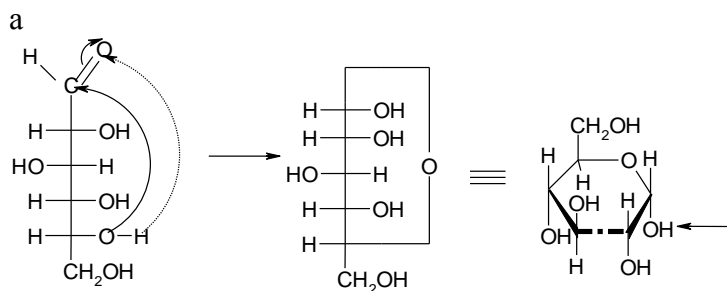
+ это стереоизомеры, различающиеся пространственным расположением гликозидной (полуацетальной) группы у циклических таутомеров ( $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры)

это стереоизомеры, имеющие одинаковое химическое строение, но отличающиеся конфигурацией одного или нескольких асимметричных атомов углерода

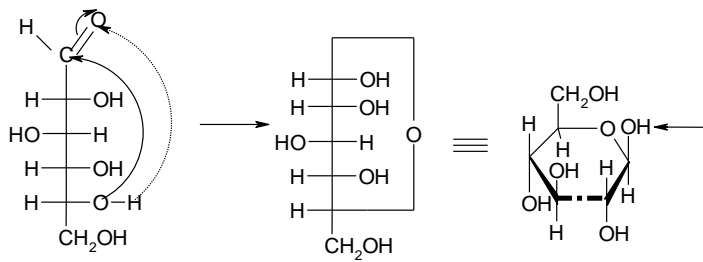
Фишеровой проекции D-глюкозы соответствует формула Хеуорса  $\alpha$ ,D-глюкопиранозы:



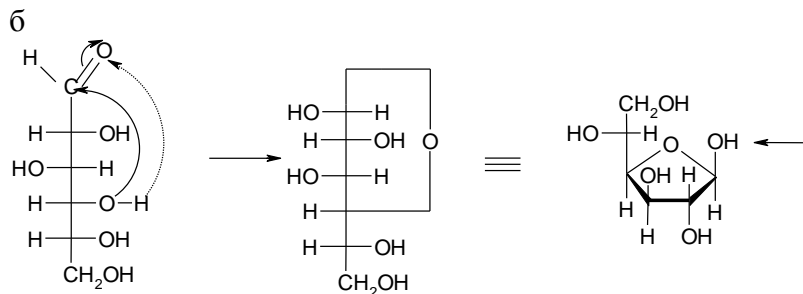
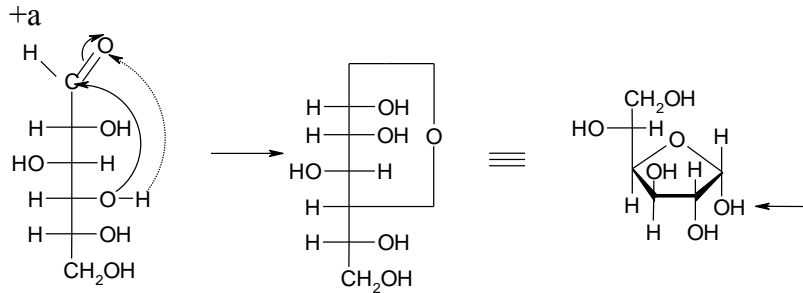
Фишеровой проекции D-глюкозы соответствует формула Хеуорса  $\beta$ ,D-глюкопиранозы:



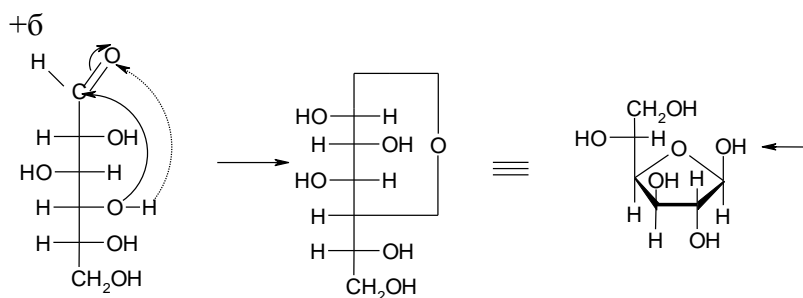
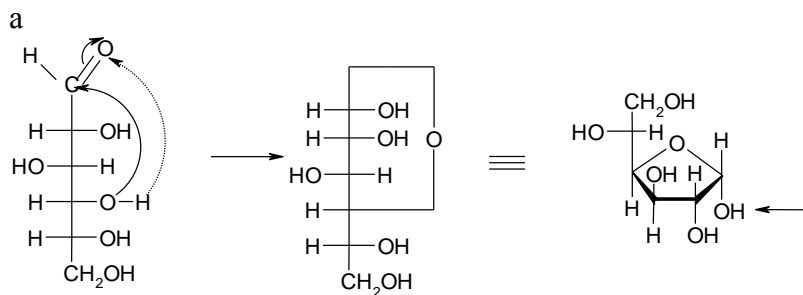
+б



Фишеровой проекции D-глюкозы соответствует формула Хеуорса  $\alpha$ ,D-глюкофуранозы:

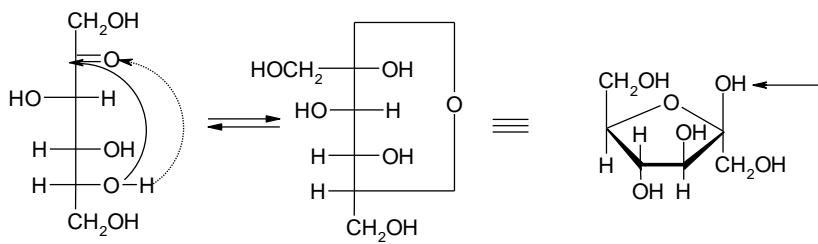


Фишеровой проекции D-глюкозы формула Хеуорса  $\beta$ ,D-глюкофуранозы:

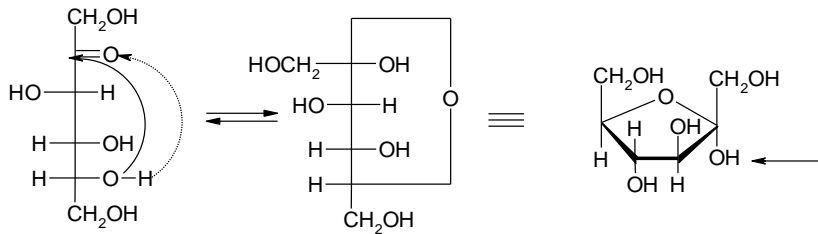


Фишеровой проекции D-фруктозы соответствует формула Хеуорса  $\alpha$ ,D-фруктофуранозы:

а

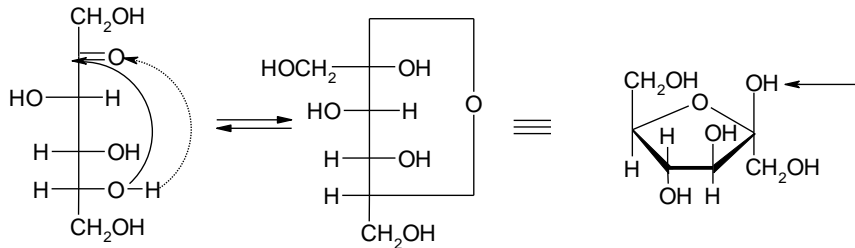


+б

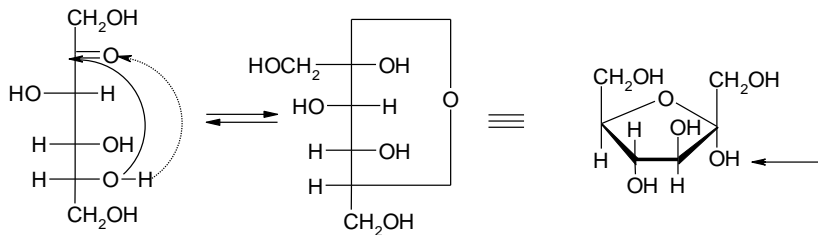


Фишерской проекции D-фруктозы соответствует формула Хеурса

+а

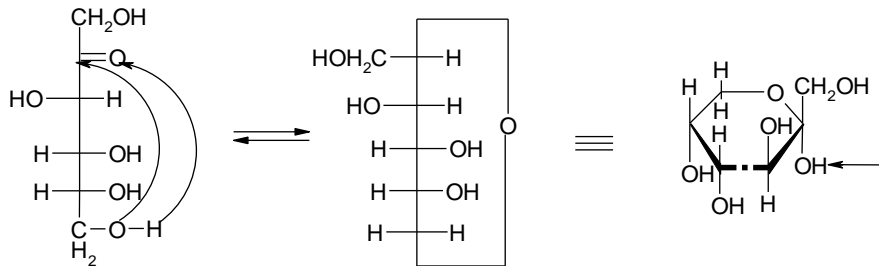


+б

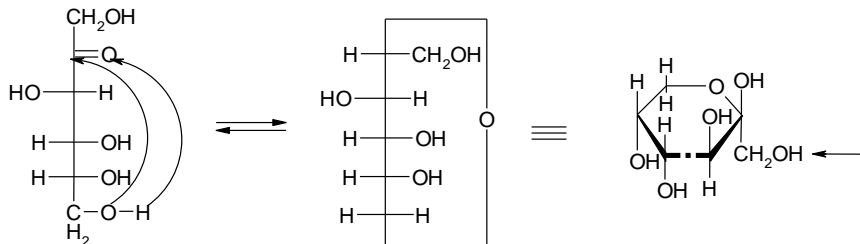


Фишерской проекции D-фруктозы соответствует формула Хеурса

+а



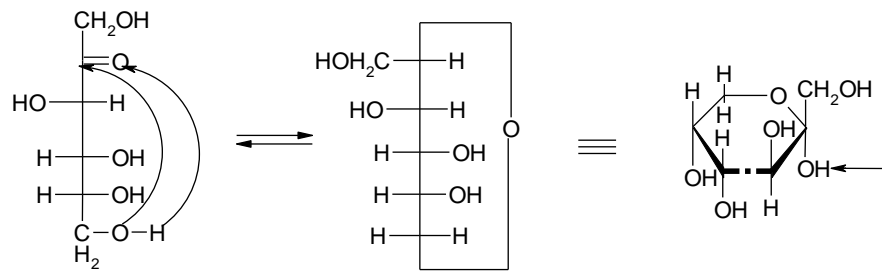
б



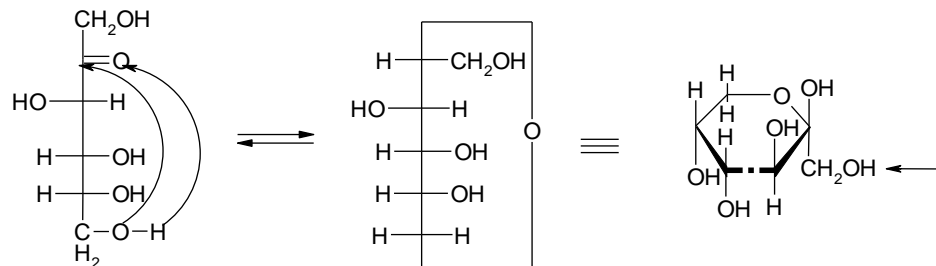
Фишеровская проекция D-фруктозы: .....,  
 $\beta$ ,D-фруктопиранозы: .....(указать гликозидную группу)

формула Хеурса

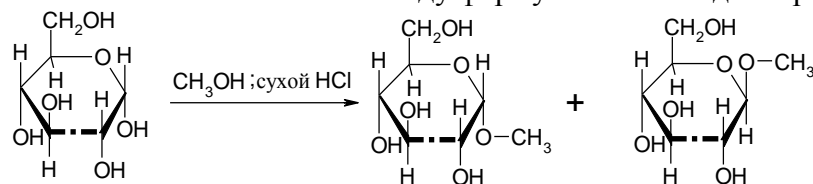
а



+б



Установите соответствие между формулой гликозида и продуктом реакции:



метил-2,3,4,6-тетра-О-метил-D-глюкопиранозид

D-глюконовая кислота

+метил- $\alpha$ -D-глюкопиранозид

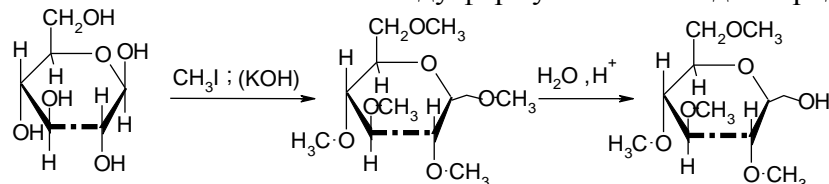
D-глюконовая кислота

пентаацетилглюкоза

D-глюкуроновая кислота

D-глюцит

Установите соответствие между формулой гликозида и продуктом реакции:



+метил-2,3,4,6-тетра-О-метил-D-глюкопиранозид

D-глюконовая кислота

метил- $\alpha$ -D-глюкопиранозид

D-глюконовая кислота

пентаацетилглюкоза

D-глюкуроновая кислота

D-глюцит

При обработке глюкозы уксусной кислотой происходит ацилирование только ее:

СН<sub>2</sub>ОН- группы  
кетонной группы  
+гликозидной ОН-группы

При обработке глюкозы уксусным ангидридом образуются

+полные сложные эфиры глюкозы  
простые эфиры глюкозы  
внутренних циклических полуацеталей

Восстанавливающие свойства глюкоза проявляет за счет:

+альдегидной группы  
кетогруппы  
карбоксылной группы

Восстанавливающие свойства глюкозы определяются с помощью:

+аммиачного раствора гидроксида серебра  
гидрида натрия  
уксусного ангидрида

Восстанавливающие свойства глюкозы определяются с помощью:

муравьиной кислоты  
уксусного ангидрида  
+гидроксида меди (II) при нагревании

С помощью сильного окислителя – разб. HNO<sub>3</sub> – одновременно окисляются группы:

-CHO и -OH  
+(-CHO) и -СН<sub>2</sub>ОН

При окислении альдоз мягкими окислителями можно окислить:

+альдегидную группу  
кетонную  
-СН<sub>2</sub>ОН

Установите соответствие между названием реактива-СН<sub>3</sub>ОН, HCl<sub>сухой</sub>, действующего на глюкозу, и возможным продуктом реакции

метил-2,3,4,6-тетра-О-метил-D-глюкопиранозид

D-глюкоаровая кислота

+метил-α-D-глюкопиранозид

D-глюконовая кислота

пентаацетилглюкоза

D-глюкуроновая кислота

D-глюцит

Установите соответствие между названием реактива-(СН<sub>3</sub>СО)<sub>2</sub>О, действующего на глюкозу, и возможным продуктом реакции

метил-2,3,4,6-тетра-О-метил-D-глюкопиранозид

D-глюкоаровая кислота

метил-α-D-глюкопиранозид

D-глюконовая кислота

+пентаацетилглюкоза

D-глюкуроновая кислота

## D-глюцит

Установите соответствие между названием реактива-разб.  $\text{HNO}_3$ , действующего на глюкозу, и возможным продуктом реакции:

метил-2,3,4,6-тетра-О-метил-D-глюкопиранозид

+D-глюконовая кислота

метил- $\alpha$ -D-глюкопиранозид

D-глюконовая кислота

пентаацетилглюкоза

D-глюкуроновая кислота

D-глюцит

Установите соответствие между названием реактива, действующего на глюкозу, и возможным продуктом реакции  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ :

метил-2,3,4,6-тетра-О-метил-D-глюкопиранозид

D-глюконовая кислота

метил- $\alpha$ -D-глюкопиранозид

D-глюконовая кислота

пентаацетилглюкоза

+D-глюкуроновая кислота

D-глюцит

В молекуле глюкозы реакцией с гидроксидом меди (II) обнаруживаются:

+восстановительные свойства

окислительные

амфотерные

Выберите верное утверждение?

При нагревании с минеральными кислотами, происходит дегидратация моносахаридов. Альдопентозы при этом образуют

+фурфурол

гидроксифурфурол

гидроксиметилфурфурол

Выберите верное утверждение?

При нагревании с минеральными кислотами, происходит дегидратация моносахаридов альдо- и кетогексозы при этом образуют

гидроксифурфурол

+гидроксиметилфурфурол

фурфурол

D- и L- глюкоза являются:

структурными изомерами

+энантиомерами

оптическими изомерами

диастереомерами

Глюкоза и фруктоза являются:

+структурными изомерами

энантиомерами

оптическими изомерами

диастереомерами



Глюкоза и манноза являются:  
структурными изомерами  
энантиомерами  
оптическими изомерами  
+диастереомерами

Глюкоза и галактоза являются:  
структурными изомерами  
энантиомерами  
оптическими изомерами  
+диастереомерами

Галактоза и манноза являются:  
структурными изомерами  
энантиомерами  
оптическими изомерами  
+диастереомерами

Ксилоза и рибоза являются:  
структурными изомерами  
энантиомерами  
оптическими изомерами  
+диастереомерами

Ксилоза и ксилулоза являются:  
+структурными изомерами  
энантиомерами  
оптическими изомерами  
диастереомерами

Рибоза и рибулоза являются:  
+структурными изомерами  
энантиомерами  
оптическими изомерами  
диастереомерами

Самым сладким углеводом является:  
глюкоза  
+ фруктоза  
сахароза  
лактоза

Эпимеры различаются:  
порядком связывания атомов друг с другом  
взаимным расположением групп атомов в пространстве  
+конфигурацией только одного хирального углерода

Пиранозы в природе существуют в виде:  
+ кресловидной конформации  
формы «ванна»  
«конверта»

Для фуранозных таутомеров наиболее устойчива конформация:  
«кресло»  
«ванна»  
+«конверт»

Энантиомеры различаются:  
химическим строением  
физическими свойствами  
+знаком вращения плоскости поляризации света

Мутаротация – это свойство углеводов  
+изменение во времени угла вращения плоскости поляризации света  
способность отклонять плоскость поляризации света

Циклические формы моносахаридов можно рассматривать как:  
внутренние сложные эфиры  
циклические сложные амиды  
внутренние ацетали  
+внутренние полуацетали

Способность моносахаридов образовывать хелатные комплексы обусловлена наличием в их молекуле:  
альдегидной группы  
кетонной группы  
+гидроксильных групп  
карбоксильной группы

При взаимодействии со спиртами в кислой среде аномерный атом углерода становится активным:  
+электрофилом  
нуклеофилом  
кислотным центром  
основным центром

При взаимодействии гликозидов с сильными алкилирующими реагентами образуются:  
неполные простые эфиры моносахаридов  
+ полные простые эфиры моносахаридов  
сложные эфиры моносахаридов

Реакция ацилирования происходит при взаимодействии глюкозы с:  
галогеналканами  
спиртами  
+ангидридами карбоновых кислот  
аммиачным раствором оксида серебра

При окислении глюкозы «мягкими окислителями» образуется:  
глюконовая кислота  
сорбит  
+глюконовая кислота  
глюкуроновая кислота

При окислении глюкозы «жесткими окислителями» образуется:

+глюконовая кислота  
сорбит  
глюконовая кислота  
глюкуроновая кислота

При восстановлении альдоз образуются:

кетозы  
смесь спиртов - эпимеров  
+многоатомные спирты

При восстановлении кетоз образуются:

альдозы  
+ смесь спиртов - эпимеров  
многоатомные спирты

Наличие гидроксильных групп в молекуле глюкозы можно доказать взаимодействием ее с:  
аммиачным раствором оксида серебра  
+гидроксидом меди (II) без нагревания  
гидроксидом меди (II) при нагревании

Проба Троммера доказывает наличие в молекуле глюкозы:

+альдегидной группы  
кетонной группы  
спиртовых групп

Молекула сахарозы состоит из остатков:

$\alpha$ - и  $\beta$ - D-глюкопиранозы  
+ $\alpha$ - D-глюкопиранозы и  $\beta$ -D-фруктофуранозы  
 $\alpha$ - и  $\beta$ - D-фруктофуранозы  
 $\beta$ - D-глюкопиранозы и  $\alpha$ -D-фруктофуранозы

Молекула лактозы состоит из остатков:

$\alpha$ - и  $\beta$ - D-глюкопиранозы  
 $\alpha$ - D-глюкопиранозы и  $\beta$ -D-фруктофуранозы  
 $\alpha$ - и  $\beta$ - D-фруктофуранозы  
+ $\beta$ - D-галактопиранозы и D-глюкопиранозы

Молекула целлобиозы состоит из остатков:

$\alpha$ - D-глюкопиранозы  
 $\alpha$ - D-глюкопиранозы и  $\beta$ -D-фруктофуранозы  
 $\alpha$ - и  $\beta$ - D-фруктофуранозы  
+ $\beta$ - D-глюкопиранозы

Молекула мальтозы состоит из остатков:

+ $\alpha$ - D-глюкопиранозы  
 $\alpha$ - D-глюкопиранозы и  $\beta$ -D-фруктофуранозы  
 $\alpha$ - и  $\beta$ - D-фруктофуранозы  
 $\beta$ - D-глюкопиранозы

Невосстанавливающим дисахаридом является:

мальтоза  
целлобиоза

+сахароза  
лактоза

Целлюлоза:  
+обладает большой механической прочностью  
состоит из остатков  $\alpha$ - D-глюкопиранозы  
хорошо растворяется в воде  
химически активное вещество

Целлюлоза:  
обладает небольшой механической прочностью  
+ состоит из остатков  $\beta$ - D-глюкопиранозы  
хорошо растворяется в воде  
расщепляется обычными ферментами желудочного сока

Конечным продуктом гидролиза крахмала является:  
 $\beta$ - D-фруктофураноза  
 $\beta$ - D-глюкопиранозы  
+ $\alpha$ - D-глюкопираноза  
декстрины

К олигосахаридам не относятся углеводы с числом мономерных звеньев:  
2  
10  
+ 120

Какой из моносахаридов не содержит ассиметрический атом углерода?  
D-глицериновый альдегид  
+диоксиацетон  
D-эритроза  
D-галактоза

Максимальное число стереоизомеров глюкопиранозы:  
2  
8  
+16  
32

В молекуле какого моносахарида аномерным является C-1?  
D-фруктоза  
+D-глюкоза  
D-рибулоза

В молекуле какого моносахарида аномерным является C-1?  
D-рибулоза  
D-фруктоза  
+D-галактоза

Верным является утверждение о том, что D(+)-глюкоза и L(-)- фруктоза:  
+структурные изомеры  
стереоизомеры  
энантиомеры

рацемат

Укажите диастереомеры:

D-глюкоза и L-глюкоза  
D-глюкоза и D-фруктоза  
+D-глюкоза и D-манноза

Укажите диастереомеры:

+ $\alpha$ -D-глюкоза и  $\beta$ -D-глюкоза  
D-глюкоза и L-глюкоза  
D-глюкоза и D-фруктоза

Для каких моносахаридов принадлежность к стереохимическому ряду определяется по конфигурации C-5?

По конфигурации C-5 определяется принадлежность моносахаридов к стереохимическому ряду у:  
альдогексоз  
альдопентоз  
кетогексоз

Принадлежность к стереохимическому ряду моносахаридов, определяемому по конфигурации C-5, не наблюдается у моносахарида:

+D-рибоза  
D-манноза  
L-галактоза  
D-фруктоза

Принадлежность к стереохимическому ряду моносахаридов, определяемому по конфигурации C-4, не наблюдается у моносахарида:

+D-рибоза  
D-дезоксирибоза  
D-галактоза  
D-глюкозамин

Какое утверждение моносахаридов неверно?

Мутаротация моносахаридов включает:

+превращение их аномерных форм  
цикло-оксо-таутомерию  
изменение оптической активности  
восстановление

По химическому строению  $\beta$ -D-фруктофураноза:

ацеталь  
+полуацеталь  
кеталь  
полукеталь

Укажите пару моносахаридов, не являющейся, парой эпимеров по C-2:

+D-глюкоза и D-фруктоза  
D-глюкоза и D-манноза  
D-фруктоза и L-фруктоза  
D-галактоза и D-глюкоза

Какие из производных моносахаридов являются дикарбоновыми кислотами?

D-глюконовая  
D-глюкуроновая  
+D-глюкоаровая  
сорбит

При взаимодействии глюкозы с бромной водой происходит:

окисление до глюкаровой кислоты  
бромирование  
+восстановление  
окисление до глюконовой кислоты

Укажите продукт метилирования  $\alpha$ -D-глюкопиранозы метанолом в кислой среде:

O-метил-  $\alpha$ -D-глюкопиранозид  
2,3,4,6-тетраметил-O-метил- $\alpha$ -D-глюкопираноза  
+метил-2,3,4,6-тетра-O-метил- $\alpha$ -D-глюкопиранозид  
2-метил- $\alpha$ -D-глюкопираноза

Укажите продукт этилирования  $\beta$ -D-галактопиранозы иодистым этилом в присутствии KOH:

2,3,4,6-тетра-O-этил- $\beta$ -D-галактопираноза  
+этил-2,3,4,6-тетра-O-этил- $\beta$ -D-галактопиранозид  
O-этил- $\beta$ -D-галактопиранозид  
O-этил- $\beta$ -D-галактопираноза

Укажите реагенты, способные ацетилировать глюкозу:

уксусный альдегид  
хлорангидрид уксусной кислоты  
+уксусный ангидрид  
Этанол

Укажите продукты полного кислотного гидролиза 1,2,3,4,6-пента-O-ацетил-D-глюкопиранозы:

+2,3,4,6-тетра-O-ацетилглюкопираноза и уксусная кислота????или  
не гидролизуется  
D-глюкопираноза и уксусная кислота +?7  
D-глюкоза и этанол

Укажите молекулу с  $\beta$ -1,4-гликозидной связью:

сахароза  
+лактоза  
Мальтоза

Укажите молекулу с  $\beta$ -1,4-гликозидной связью:

мальтоза  
+целлобиоза  
сахароза

Укажите невосстанавливающий олигосахарид:

мальтоза  
лактоза  
+сахароза  
целлобиоза

Назовите дисахарид, не способный к муторатации:

лактоза  
мальтоза  
+сахароза  
целлобиоза

В молекуле амилозы мономерные звенья соединены:

$\alpha$ -1 $\rightarrow$ 2-гликозидными связями  
 $\beta$ -1 $\rightarrow$ 4-гликозидными связями  
 $\alpha$ -1 $\rightarrow$ 4- и  $\beta$ -1 $\rightarrow$ 4-гликозидными связями  
+ $\alpha$ -1 $\rightarrow$ 4-гликозидными связями

Какие из перечисленных соединений относятся к гомополисахаридам?

крахмал  
+гепарин  
декстран  
целлюлоза

Полный гидролиз гликогена приводит к разрушению:

$\alpha$ -1 $\rightarrow$ 4-гликозидных связей и  $\alpha$ -1 $\rightarrow$ 3 гликозидных связей  
 $\beta$ -1 $\rightarrow$ 4-гликозидных связей и  $\beta$ -1 $\rightarrow$ 6-гликозидных связей  
+ $\alpha$ -1 $\rightarrow$ 4- и  $\alpha$ -1 $\rightarrow$ 6-гликозидных связей  
только  $\alpha$ -1 $\rightarrow$ 6-гликозидных связей

Верным является утверждение о том, что образование полисахаридов из моносахаридов – это реакция:

радикального замещения  
+полимеризации  
нуклеофильного замещения  
нуклеофильного присоединения

Не является структурным компонентом гетерополисахаридов:

гиалуроновая кислота  
+аскорбиновая кислота  
пектовая кислота  
N-ацетил-D-глюкозамин

Продукты полного гидролиза крахмала дают положительную реакцию:

+с иодом  
Селиванова  
Троммера  
с аммиачным раствором гидроксида серебра

Гомополисахариды – это:

гиалуроновая кислота и гликоген  
целлюлоза и гепарин  
полигалактуоновая кислота и гепарин  
+крахмал и гликоген

Выберите верные утверждения:

А) Мальтоза – основной продукт расщепления крахмала под действием фермента  $\beta$ -амилазы  
Б) Мальтоза дает качественную реакцию «серебряного зеркала»  
верно только А

верно только Б  
+ верны оба утверждения  
оба утверждения неверны

Выберите неверное утверждения:

молоко млекопитающих содержит лактозу  
раствор лактозы дает положительную пробу с реактивом Толленса  
лактоза построена из остатков D-галактопиранозы и D-глюкопиранозы  
+лактоза построена из остатков D-галактофуранозы и D-глюкопиранозы

Продуктами неполного кислотного гидролиза крахмала является:

целлобиоза  
мальтоза  
лактоза  
галактоза

Организм не может усваивать:

крахмал  
глюкозу  
лактозу  
целлюлозу

Вторичная структура амилозы имеет строение:

спиралевидное  
линейное  
складчатое  
сетчатое

Гетерополисахариды хондроитинсульфаты входят в состав:

Печени  
Клеточной стенки бактерий  
Хрящей и сухожилий  
Стекловидного тела глаза

Моносахариды - это многоатомные:

+альдегидо- или кетонспирты  
альдегидо- или кислотспирты  
альдегидо- или аминспирты  
кетон- или аминспирты

Функциональные группы в молекуле

глюкозы-это:

+альдегидная и спиртовые оксигруппы  
карбокси- и спиртовые оксигруппы  
кето- и спиртовые оксигруппы  
альдегидная и кетонгруппы

Циклическая форма глюкозы называется:

гептанозной  
тетранозной  
триозной  
+пиранозной



Пиранозный цикл глюкозы имеет конфигурацию:  
+ кресла  
ванны  
линейную  
цис-

Укажите правильную пару изомеров:  
глюкоза - мальтоза  
глюкоза - сахароза  
+глюкоза - манноза  
глюкоза – лактоза

Глюкоза образует O-гликозиды при:  
альдегидами  
кислотами  
+спиртами  
аминами

Лекарственные препараты – сердечные гликозиды - получают из:  
+наперстянки  
ромашки  
чернобрюшца  
подорожника

N - Гликозиды рибозы и дезоксирибозы входят в состав:  
белков  
жиров  
+РНК и ДНК  
аминокислот

Алкилирование моносахаридов проводят с помощью:  
+галогеналканов  
галогенангидридов  
свободных радикалов  
карбоновых кислот

Продукт ацилирования глюкозы имеет такие связи:  
сложноэфирные  
O - гликозидный и простые эфирные  
+O - гликозидный и сложноэфирные  
простые эфирные

Функциональные группы в молекуле фруктозы:  
альдегидная  
карбоксо- и окси-группы  
+оксо- и гидроксо-группы  
альдегидная и карбоксильная группы

Фруктозу отличают от глюкозы с помощью реакции:  
Кучерова

+ Селиванова  
Фелинга  
Дюма

К дисахаридам относятся:  
глюкоза, галактоза  
+сахароза, лактоза  
фруктоза, манноза  
крахмал, лактоза

К невосстанавливающим дисахаридам относится:  
лактоза  
мальтоза  
целобиоза  
+ сахароза

При гидролизе сахарозы образуются:  
лактоза и галактоза  
+глюкоза и фруктоза  
мальтоза и фруктоза  
лактоза и глюкоза

Лактоза - это дисахарид, который состоит из остатков:  
 $\alpha$ -маннозы и  $\beta$ -глюкозы  
+ $\beta$ -галактозы и  $\alpha$ -глюкозы  
 $\alpha$ -глюкозы и  $\beta$ -фруктозы  
 $\alpha$ -маннозы и  $\beta$ -галактозы

Лактоза может восстанавливать ионы:  
+  $\text{Fe}^{+3}$  и  $\text{Cu}^{+2}$   
 $\text{Cu}^{+2}$  и  $\text{Ag}^{+1}$   
 $\text{Fe}^{+3}$  и  $\text{Al}^{+3}$   
 $\text{Cu}^{+1}$  и  $\text{Cl}^{+1}$

Тип связи между моносахаридными остатками в мальтозе:  
 $\alpha$ -1,2-гликозидный  
+  $\alpha$ -1,4-гликозидный  
 $\beta$ -1,4-галактозидный  
 $\alpha$ -1,6-гликозидный

Мальтоза - это восстанавливающий сахар, потому что в ее молекуле есть:  
ионная связь  
пиранозный цикл  
полуацетальный гидроксил  
+спиртовый гидроксил

Мальтоза:  
образует О- и N-гликозиды  
образует только N-гликозиды  
образует только N-гликозиды  
образует только О-гликозиды  
+ не образует гликозидов

Мальтоза это промежуточное соединение при гидролизе:  
гиалуроновой кислоты  
декстранов  
+крахмала  
лактозы

Крахмал - это гомополисахарид, который состоит из остатков:  
 $\alpha$ -маннозы  
+ $\alpha$ -глюкозы  
 $\beta$ -фруктозы  
 $\beta$ -глюкозы

Тип связи между моносахаридными остатками в амилозе:  
 $\alpha$ -1,2-гликозидный  
+ $\alpha$ -1,4-гликозидный  
 $\beta$ -1,4-галактозидный  
 $\alpha$ -1,6-гликозидный

Вторичная структура амилозы - это:  
+спираль  
глобула  
разветвленная цепь  
пучок полигликозидных цепей

Тип связи между моносахаридными остатками в амилопектине:  
 $\alpha$ -1,2-гликозидная связь в точках разветвления  
 $\alpha$ -1,4-гликозидная связь в основной цепи  
+ $\alpha$ -1,4 - в основной цепи и  $\alpha$ -1,6 -гликозидная связь в точках разветвления  
 $\alpha$ -1,4 - в основной цепи и  $\alpha$ -1,2 -гликозидная связь в точках разветвления

Целлюлоза (клетчатка) – это гомополисахарид, который состоит из остатков:  
 $\alpha$ -маннозы  
 $\alpha$ -глюкозы  
+ $\beta$ -глюкозы  
 $\beta$ -маннозы

Первичная структура целлюлозы - это:  
спираль  
+линейная полигликозидная цепь  
разветвленная полигликозидная цепь  
глобула

Гидратцеллюлоза используется как шовный материал и называется:  
+кетгут  
шелк  
окцелон  
коллодий

Клетчатка, которая содержится в хлебе, крупах, фруктах, овощах называется:  
синтетическими волокнами  
искусственными волокнами  
+пищевыми волокнами  
природными волокнами

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 1**

59. Отличие органических и неорганических реакций. Классификация органических реакций по механизму протекания и по конечному результату химического превращения.

60. Углеводы, физические свойства, классификация, таутомерия. Явление мутаротации. Проекционные формулы Фишера, формулы Хеуорса (на примере глюкозы и фруктозы).

61. Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; классификация дисперсных систем по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Получение и свойства дисперсных систем.

62. Химическая кинетика. Классификация химических реакций по различным признакам. Скорость химических реакций. Энергия активации. Теория переходного состояния. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 2**

1. Электрофилы и нуклеофилы. Свободные радикалы. Свободно-радикальные реакции. Реакции замещения, присоединения, элиминирования, изомеризации.

2. Химические свойства моносахаридов:

а) реакции комплексообразования;

б) электрофильно-нуклеофильные свойства (реакции алкилирования, ацилирования);

в) окислительно-восстановительные свойства – реакции эпимеризации, реакции окисления и восстановления моносахаридов

3. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Термодинамика растворения. Понятие об идеальном растворе.

4. Цепные реакции. Механизмы химических и биохимических реакций: последовательные, параллельные, сопряженные, цепные. Фотохимические реакции. Роль фотохимических реакций в механизме действия зрительного анализатора.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 3**

1. Классификация, физические свойства, названия карбоновых кислот. Реакционные центры в карбоновых кислотах. Кислотно-основные свойства. Карбоновые кислоты как ацилирующие реагенты: галогенирование, О-ацилирование (кислот, спиртов).

2. Реакции нуклеофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием  $\pi$ -связи углерод-кислород (альдегиды, кетоны). Реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Роль кислотного катализа, влияние электронных и пространственных факторов. Обратимость реакций нуклеофильного присоединения. Гидролиз ацеталей.

3. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора, осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа.

4. Медико-биологическое значение закона Гесса (расчет энергоменю пациента).

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 4**

1. Особенности химических свойств конденсированных аналогов бензола (на примере нафталина) Термодинамически и кинетически контролируемые реакции. Особенности реакций  $S_E$  в гетероциклических соединениях.

2. Биологически активные поли- и гетерофункциональные соединения. Классификация. Кислотно-основные свойства. Амфотерность. Кето-енольная таутомерия.

3. Основы количественного анализа. Ацидиметрическое титрование. Определение массы щелочи в неизвестной пробе методом кислотно-основного титрования.

4. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. внутренняя энергия. Работа и теплота – две формы передачи энергии.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 5**

1. Реакции присоединения с участием ароматических углеводородов. Реакции окисления ароматических углеводородов. Реакции  $S_E$  в ароматических гетероциклах.

2. Реакции окисления и восстановления органических соединений. Окисление спиртов, тиолов, сульфидов, карбонильных соединений. Окисление спиртов, тиолов, сульфидов, карбонильных соединений, аминов.

3. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.

4. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 6**

1. Ароматические углеводороды, строение бензольного кольца. Конденсированные ароматические углеводороды. Гетарены. Признаки ароматичности. Механизм реакции  $S_E$ , строение  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексов.

2. Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, дегидратация). Повышенная  $SN$ -кислотность как причина реакций элиминирования. Правило Зайцева.

3. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса.

4. Оптические свойства коллоидных растворов: рассеивание света (закон Рэлея). Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 7**

1. Классификация диеновых. Особенности строения и свойств сопряженных алкадиенов. Реакции присоединения, полимеризации. Механизм реакции полимеризации.

2. Реакции нуклеофильного замещения у  $sp^3$ -гибридизованного атома углерода. Общие закономерности реакций нуклеофильного замещения. Влияние электронных, пространственных факторов и стабильности уходящих групп на реакционную способность соединений в реакциях  $S_N$ .

3. Применение первого начала термодинамики к биосистемам. Второе начало термодинамики.

4. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 8**

1. Электронная теория Льюиса. «Жесткие» и «мягкие» кислоты и основания.
2. Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пуридин) соединений.
3. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия.
4. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 9**

1. Протонная теория кислот и оснований И. Бренстеда и Т. Лоури.
2. Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды, нуклеозиды, азотистые основания нуклеиновых кислот.
3. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов.
4. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции.  
Коллоидная защита и пептизация.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 10**

1. Отличие органических и неорганических реакций. Классификация органических реакций по механизму протекания и по конечному результату химического превращения. Электрофилы, нуклеофилы и свободные радикалы.

2. Конформации открытых цепей. Проекционные формулы Ньюмена. Энергетическая характеристика конформационных состояний; заслоненные, заторможенные, скошенные конформации. Оптическая изомерия.

3. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции.

4. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 11**

1. Углеводы. Физические свойства и распространенность в живой природе. Классификация углеводов. Виды изомерии: структурная, пространственная, конформационная, оптическая.

2. Биологически активные поли- и гетерофункциональные соединения. Классификация. Кислотно-основные свойства. Амфотерность. Кето-енольная таутомерия.

3. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме.

4. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 12**

1. Взаимодействие аминокислот с формальдегидом. Реакции декарбоксилирования, дезаминирования (взаимодействие с  $\text{HNO}_2$ , нингидрином)
2. Реакции восстановления карбонильных соединений, алкенов, алкинов, циклоалкенов, ароматических углеводородов. Окисление  $\pi$ -связи и ароматических фрагментов (эпоксидирование, гидроксילирование).
3. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах.
4. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 13**

1. Аминокислоты. Реакции ацилирования (по карбоксильной, по аминогруппе). Реакции взаимного ацилирования. Реакции алкилирования. Биологическая роль реакций алкилирования аминокислот.

2. Реакции окисления и восстановления органических соединений. Окисление спиртов, тиолов, сульфидов, карбонильных соединений. Окисление спиртов, тиолов, сульфидов, карбонильных соединений, аминов.

3. Константа химического равновесия. Уравнения изотермы химической реакции. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.

4. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 14**

1. Строение, классификация, физические свойства аминокислот. Кислотно-основные свойства, изоэлектрическая точка, таутомерия аминокислот. Комплексообразующие свойства аминокислот.

2. Присоединение к карбонильным соединениям циановодородной кислоты, гидридов металлов. Реакции альдольного присоединения. Основной катализ. Строение енолят-иона. Альдольное расщепление. Биологическое значение этих процессов.

3. Термодинамика ионных равновесий: кислотно-основные реакции и реакции образования осадков. Ионизация слабых кислот и оснований.

4. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 15**

1. O-ацилирование спиртов ацилхлоридами, ангидридами карбоновых кислот. N-ацилирование аминов, образование амидов кислот. C-ацилирование, сложноэфирная конденсация. Реакции  $S_N$  производных карбоновых кислот: амидов, гидразидов, нитрилов.

2. Реакции нуклеофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием  $\pi$ -связи углерод-кислород (альдегиды, кетоны). Реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Роль кислотного катализа, влияние электронных и пространственных факторов.

3. Константа кислотности и основности. Связь между константой кислотности и константой основности в сопряженной протолитической паре. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Общая константа совмещенного протолитического равновесия.

4. Коацервация и ее роль в биологических системах. Гелеобразование в растворах ВМС. Свойства гелей: синерезис и тиксотропия.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 16**

1. Сравнительная активность сложных эфиров и тиоэфиров в реакциях  $S_N$ . Биологическая роль реакций ацилирования. Ацилкофермент А. Ацилпереносящие белки.
2. Классификация нуклеиновых кислот. История открытия и изучения строения. Пиримидиновые и пуриновые основания. Ароматические свойства. Лактим-лактаманная таутомерия.
3. Изотерма адсорбции. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах.
4. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 17**

1. Классификация, физические свойства, названия карбоновых кислот. Реакционные центры в карбоновых кислотах. Кислотно-основные свойства. Карбоновые кислоты как ацилирующие реагенты: галогенирование, O-ацилирование (кислот, спиртов).

2. Мономолекулярное нуклеофильное замещение  $S_N1$ . Реакции  $S_N1$  для оптически активных веществ.

3. Буферное действие – основной механизм протолитического баланса организма. Механизм действия буферных систем.

4. Основы метода окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрическое титрование.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 18**

1. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение моонуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов. Нуклеотиды: АМФ, АДФ, АТФ, ГМФ, ГДФ, ГТФ, УТФ, ЦТФ.
2. Механизм реакций нуклеофильного замещения. Бимолекулярное нуклеофильное замещение  $S_N2$ . стереохимия реакций нуклеофильного замещения.
3. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН протолитических систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая.
4. Электрическая проводимость растворов. Жидкости и ткани организма как проводники электричества второго рода. Удельная электрическая проводимость раствора, молярная электрическая проводимость электролита; их изменение с концентрацией раствора.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 19**

1. Первичная структура нуклеиновых кислот. Химический состав РНК и ДНК, типы химических связей. Условия частичного и полного гидролиза.

2. Реакции нуклеофильного замещения у  $sp^3$ -гибридизованного атома углерода. Общие закономерности реакций нуклеофильного замещения. Влияние электронных, пространственных факторов и стабильности уходящих групп на реакционную способность соединений в реакциях  $S_N$ .

3. Понятие о кислотно-основном балансе организма. Применение реакции нейтрализации в обработке сточных вод.

4. Электрическая подвижность ионов. Предельная молярная электрическая подвижность. Закон Кольрауша. Кондуктометрия.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 20**

1. Вторичная структура ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Комплементарные пары. Правило Чаргаффа.

2. Углеводы. Классификация, распространенность в природе, физические свойства. Явление мутаротации. Проекционные формулы Фишера, формулы Хеуорса (на примере глюкозы и фруктозы). Таутомерия.

3. Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Константа растворимости. Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Общая константа совмещенного гетерогенного равновесия.

4. Использование кондуктометрических измерений в медицине и биологии.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 21**

1. Реакции  $S_E$  в ароматических углеводородах: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование; кислотный катализ в реакциях алкилирования алкенами и спиртами.

2. Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений.

3. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция.

4. Сильные и слабые электролиты. Константа ионизации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Электролиты в организме.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 22**

1. Химические основы генной инженерии, полимеразной цепной реакции. Изменение структуры нуклеиновых кислот под действием химических веществ. Мутагенное действие азотистой кислоты.

2. Сопряженные системы с открытой цепью: 1,3-диены, полиены,  $\alpha$ ,  $\beta$  – ненасыщенные карбоксильные соединения, карбоксильная группа. Строение, свойства.

3. Явление изоморфизма: замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция.

4. Осмотические свойства растворов электролитов. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент. Понятия об изоосмии (электролитном гомеостазе). Роль осмоса в биологических системах.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 23**

1. Химические свойства моносахаридов в реакциях *in vitro*, *in vivo*. Образование О- N-гликозидов, условия гидролиза. Реакция этерификации, образование фосфорных эфиров.
2. Лактим-лактимная таутомерия биоактивных соединений. Пространственное строение органических соединений, взаимосвязь с проявлением биологической активности. Понятия - конформация и конфигурация.
3. Термодинамика окислительно-восстановительных реакций. Сопряженные редокс пары и редокс-двойственность. Механизмы возникновения электродного и восстановительного потенциала и их стандартные значения.
4. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от различных факторов. Законы Генри и Дальтона. Влияние электролитов на растворимость газов. Закон Сеченова.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 24**

1. Особенности строения и свойств сопряженных алкадиенов. Реакции присоединения, полимеризации.
2. Конфигурация. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: R, S – и D, L – системы. Оптическая активность. Хиральные и ахиральные молекулы. Сtereoизомеры: энантиомеры и диастереомеры. Рацематы. Энергия сопряжения. Сопряжение и ароматичность.
3. Термодинамика реакций замещения лигандов. Комплексные соединения, состав, строение и константа нестойкости. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов.
4. Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 25**

1. Химические свойства алкенов: реакции присоединения:

- а) галогенирование
- б) гидрирование
- в) гидрогалогенирование
- г) гидратация

2. Определение конформационной изомерии. Конформации алифатических соединений. Конформации циклических соединений. Аксиальные и экваториальные связи.

3. Представления о строении гемоглобина, металлоферментов и других биокомплексных соединений (цитохромы, кобаламины).

4. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость.

Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 26**

1. Состав, строение и виды изомерии у этиленовых углеводородов. Физические свойства. Реакции полимеризации; механизмы реакции полимеризации. Окисление кислородсодержащими окислителями и биологическое окисление.

2. Конформации открытых цепей. Проекционные формулы Ньюмена. Энергетическая характеристика конформационных состояний; заслоненные, заторможенные, скошенные конформации.

3. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО). Термодинамические принципы хелатотерапии.

4. Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 27**

1. Электронная теория Льюиса. «Жесткие» и «мягкие» кислоты и основания.
2. Пространственное строение органических соединений. Проблема взаимосвязи стереохимического строения с проявлением биологической активности. Важнейшие понятия стереохимии – конформация и конфигурация.
3. Термодинамика поверхностных явлений и ВМС. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса.
4. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия и активация; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 28**

1. Протонная теория кислот и оснований И. Бренстеда и Т. Лоури.
2. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия как специфическое явление органической химии. Изомерия углеродного скелета, изомерия положения функциональных групп, таутомерия. Оптическая изомерия.
3. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе).
4. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 29**

1. Электрофилы и нуклеофилы. Свободные радикалы. Свободно-радикальные реакции. Реакции замещения, присоединения, элиминирования, изомеризации.
2. Химические свойства моносахаридов:
  - а) реакции комплексообразования;
  - б) электрофильно-нуклеофильные свойства (реакции алкилирования, ацилирования);
  - в) окислительно-восстановительные свойства – реакции эпимеризации, реакции окисления и восстановления моносахаридов
3. Изотерма адсорбции. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах.
4. Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра: **ХИМИИ И ФИЗИКИ**

Факультет: **МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Курс: **1**

Дисциплина: **ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Экзаменационный билет № 30**

1. Отличие органических и неорганических реакций. Классификация органических реакций по механизму протекания и по конечному результату химического превращения.

2. Углеводы, физические свойства, классификация, таутомерия. Явление мутаротации. Проекционные формулы Фишера, формулы Хеуорса (на примере глюкозы и фруктозы).

3. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности.

4. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. внутренняя энергия. Работа и теплота – две формы передачи энергии.

**Зав. кафедрой, д.х.н.**

**Р.В.Калагова**