

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 11.06.2024 09:19:54  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1c67674b54f4998099d3d6bfdcf836

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

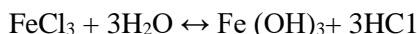
### Химия

Код, направление	31.05.02 Педиатрия
подготовки	
Направленность (профиль)	Педиатрия
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Химии
Выпускающая кафедра	Детских болезней

### Типовые задания для контрольной работы:

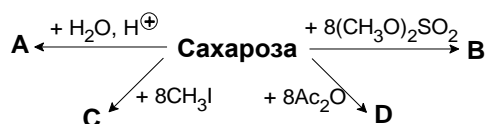
#### Примеры типовых вопросов для контрольной работы:

1. Что такое дисперсная фаза и дисперсионная среда?
2. Каковы основные свойства коллоидных растворов, в чем их отличие от истинных растворов?
3. Перечислить основные условия, необходимые для получения коллоидных растворов.
4. Назовите основные методы получения лиофобных золей.
5. В чем суть конденсационного получения золей? Приведите примеры получения золей методами физической и химической конденсации.
6. Что такое диализ, и для каких целей он применяется? Как устроен простейший диализатор? От каких факторов зависит скорость диализа?
7. Опишите принцип ультрафильтрации. Применение ультрафильтрации в медико-биологических исследованиях.
8. От каких примесей можно очистить коллоидные растворы посредством электродиализа?
9. Объясните сущность капиллярного метода определения заряда коллоидных частиц.
10. Для получения золя иодида серебра смешали 15 см<sup>3</sup> раствора иодида калия с концентрацией 0,025 моль/дм<sup>3</sup> и 85 см<sup>3</sup> раствора нитрата серебра с концентрацией 0,005 моль/дм<sup>3</sup>. Написать строение мицеллы полученного золя
11. Золь сульфата бария получен при сливании 10 см<sup>3</sup> раствора BaCl<sub>2</sub> с C(1/2 BaCl<sub>2</sub>) = 0,015 моль/дм<sup>3</sup> и 40 см<sup>3</sup> раствора K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> с C(1/2 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) = 0,002 моль/дм<sup>3</sup>. Написать формулу мицеллы золя и определить знак заряда его частиц.
12. Какой объем раствора нитрата серебра с концентрацией 0,005 моль/дм<sup>3</sup> надо прибавить к 20 см<sup>3</sup> раствора иодида калия с концентрацией 0,015 моль/дм<sup>3</sup>, чтобы получить положительный золь иодида серебра? Написать формулу мицеллы.
13. Золь гидроксида железа Fe(OH)<sub>3</sub> получен при добавлении к 85 см<sup>3</sup> кипящей дистиллированной воды 15 см<sup>3</sup> раствора хлорида железа с массовой долей 2%. При этом хлорид железа частично подвергается гидролизу:

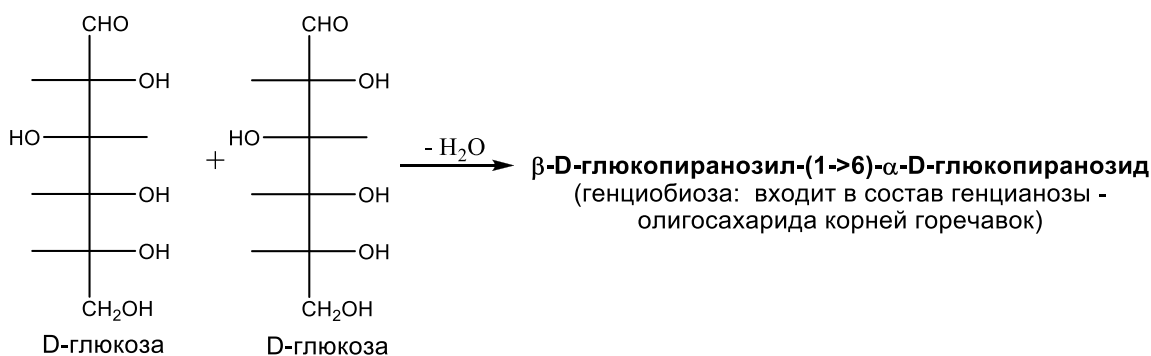


14. Написать формулу мицеллы золя Fe(OH)<sub>3</sub>, учитывая, что при образовании частиц гидроксида железа в растворе присутствовали следующие ионы: FeO<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>.
15. На основе строения аминокислот аланина фенилаланина и валина предскажите, какой изоэлектрической точкой они будут обладать (pI=7,0, pI>7,0 или pI<7,0). Рассчитайте для них величины изоэлектрических точек (см. таблицу А.5 приложения).
16. Рассчитайте, сколько пептидов может быть получено: а) из девяти разных аминокислот; б) из восьми аминокислот, две из которых одинаковые; в) из десяти аминокислот, две из которых одинаковые.

17. Какие из пептидов, приведенных ниже, будут давать положительную реакцию Фоя (сульфгидрильную реакцию)? Свой ответ обоснуйте. Приведите уравнение реакции Фоя, написав его с необходимой аминокислотой. а)  $\text{NH}_2\text{-Ala-Cys-Phe-Cys-COOH}$ ; б)  $\text{NH}_2\text{-Gly-Val-Gly-Ser-Ala-COOH}$ ; в)  $\text{NH}_2\text{-Ser-Ala-Met-Pro-COOH}$ ; г)  $\text{NH}_2\text{-Gly-Cys-Cys-Ala-Ala-COOH}$ .
18. Все ли белки дают: а) биуретовую реакцию; б) ксантопротеиновую реакцию; в) сульфгидрильную реакцию (реакцию Фоя)? Объясните свой ответ.
19. Какие трипептиды можно получить из смеси аминокислот Gly, Ala и Val? Напишите схемы реакций их получения (аминокислоты изобразите трехбуквенно; в трипептидах укажите N- и C-концы).
20. Напишите уравнения реакций: а) взаимодействия аланина с гидроксидом калия (с образованием соли); б) взаимодействия валина со свежесожденным  $\text{Cu(OH)}_2$  с образованием комплексного соединения; в) взаимодействия лейцина с этиловым спиртом (этерификация).
21. Напишите уравнения реакций взаимодействия дисахарида мальтозы со следующими веществами: а) бромной водой; б) избытком бромметана. Составьте уравнение гидролиза мальтозы. Дает ли мальтоза положительную пробу Троммера? Свой ответ обоснуйте.
22. Напишите схему *цикло-оксо*-таутомерии для D-галактозы.
23. Расшифруйте вещества A–D, назовите их и напишите уравнения соответствующих реакций:



24. Напишите уравнения реакций взаимодействия дисахарида лактозы со следующими веществами: а) бромной водой; б) избытком йодметана; в) избытком уксусного ангидрида. Реагирует ли лактоза с реактивом Толленса? Свой ответ обоснуйте.
25. Получив необходимые формы моносахаридов, образуйте указанный дисахарид:



## Типовые вопросы к экзамену:

### 1. Основы химической термодинамики и термохимии

Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота – две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем и процессов. Закон Гесса, его следствия, примеры расчетов. Расчеты энергий связей. Первое начало термодинамики.

Стандартная энтальпия образования, стандартная энтальпия сгорания. Термохимические процессы. Применение первого начала термодинамики к биосистемам. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Химический потенциал. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах. Термодинамические условия равновесия. Роль энтропийного и энтальпийного факторов. Стандартная энергия Гиббса образования, стандартная энергия Гиббса биологического окисления. Примеры экзергонических и эргонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.

2. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Константа химического равновесия. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о буферном действии, гомеостазисе и стационарном состоянии живого организма. Константы устойчивости, константы нестойкости реакций образования координационных соединений. Энтальпия и свободная энергия комплексообразования. Примеры расчетов. Гетерогенные равновесия и процессы. Конкуренция за катион и анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов.

3. Основы химической кинетики. Скорость, порядок, молекулярность, константа скорости реакции, механизм реакций. Понятие о сложных механизмах. Метод стационарных и квазистационарных концентраций для описания кинетики сложных реакций. Теория столкновений и переходного состояния. Энергия активации и уравнение Аррениуса. Энтропия активации. Примеры расчетов. Основы гомогенного и гетерогенного катализа.

Кинетика ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Метод Лайнуивера-Берка. Ингибирование ферментативных реакций. Примеры расчетов.

4. Развитие представлений о строении атома. Модели атома Резерфорда, Бора. Волновая природа электрона. Уравнение де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. Понятие о природе химической связи. Теории ковалентной связи. Основные положения и недостатки метода валентной связи (ВС). Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Метод МО ЛКАО.

5. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Понятие энтальпии. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса – критерий и движущая сила самопроизвольных процессов. Третий закон термодинамики. Применимость законов термодинамики к живым системам. Закон действующих масс. Понятие константы скорости химической реакции. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Понятие о теории активированного комплекса. Химическое равновесие. Обратимость химических реакций. Факторы, влияющие на величину константы равновесия. Принцип Ле-Шателье.

6. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз, цитолиз, тургор. Теория Аррениуса. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты.

7. Дисперсные системы. Строение коллоидной частицы и мицеллы. Лиофильные и лиофобные коллоиды. Золи и гели. Правило Шульце - Гарди. Свойства растворов ВМС.

8. Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Равновесие в двухкомпонентных системах жидкость-твердое. Фазовые диаграммы плавкости. Термический анализ и построение диаграмм плавкости. Практическое

использование. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов

9. Работа гальванического элемента. Двойной электрический слой, электроды, гальванический элемент. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Электролиз. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Измерение электродных потенциалов. Электроды сравнения: водородный, хлорсеребряный. Ионоселективные электроды, их использование для измерения концентрации ионов водорода в биожидкостях. Потенциометрическое титрование. Методы амперометрии, кулонометрии. Использование электрохимических методов анализа в медицине.

10. Виды сопряжения, сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Сопряжение и ароматичность как важнейшие факторы повышения устойчивости молекул и ионов биологически важных соединений на примерах витаминов, компонентов нуклеиновых кислот и др. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Поляризация связей как причина возникновения реакционных центров в молекулах органических соединений. Электронные (индуктивный и мезомерный) и пространственные эффекты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

11. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Общие закономерности изменения кислотных и основных свойств в зависимости от природы атома в кислотном и основном центрах, электронных эффектов заместителей и сольватационных эффектов. Кислотные свойства протонсодержащих функциональных групп. Основные свойства нейтральных молекул, имеющих гетероатом с неподеленной электронной парой.

12. Классификация органических реакций по механизму и конечному результату. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентных связей. Электронное и пространственное строение образующихся интермедиатов. Реакции электрофильного присоединения с участием ненасыщенных субстратов на примерах гидратации и гидрогалогенирования. Региоселективность реакций. Правило Марковникова. Реакции электрофильного замещения с участием ароматических систем на примерах галогенирования.

13. Стереизомерия. Пространственное строение органических соединений. Важнейшие понятия стереохимии – конформация и конфигурация. Причины хиральности молекул. Общие принципы стереохимической номенклатуры. Наличие оптической активности как характерное свойство природных соединений. Виды стереоизомеров. Проблема взаимосвязи стереохимического строения с проявлением биологической активности.

14. Биологически активные гетероциклические соединения. Гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, индол, пиридин, хинолин. Понятие о строении тетрапиррольных соединений (порфирина, гемма). Биологически важные производные пиридина. Производные 8-гидроксихинолина – антибактериальные средства комплексобразующего действия. Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол, пиазин, пиримидин, пурин. Барбитуровая кислота и ее производные. Гидроксипурины. Биотин. Тиамин. Строение и основные свойства алкалоидов.

15. Поли- и гетерофункциональность как характерный признак органических соединений, участвующих в процессе жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп лекарственных средств. Циклизация и хелатообразование. Особенности во взаимном влиянии функциональных групп в зависимости от их относительного расположения. Таутомерные превращения. Многоатомные спирты, фенолы. Двухосновные карбоновые

кислоты. Аминоспирты, гидрокси- и аминокислоты. Альдегидо- и кетоно- кислоты. Гетрофункциональные производные бензола. Сульфаниламидные препараты.

16. Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов. Белки. Понятие о первичной и вторичной структурах.

Моносахариды. Строение и классификация. Стереизомерия и цикло-оксотаутомерия моносахаридов на примере пентоз, гексоз и аминсахаров. Формулы Фишера и Хеурса. Конформация пиранозных форм моносахаридов. Наиболее важные представители пентоз, гексоз, дезоксисахаров, аминсахаров. Нуклеофильное замещение у аномерного центра на примере образования О- и N-гликозидов. Фосфаты моносахаридов. Окисление и восстановление моносахаридов. Взаимопревращение альдоз и кетоз. Реакции альдольного типа в ряду моносахаридов.

Олигосахариды. Дисахариды. Строение, цикло-оксо-таутомерия. Особенности в химическом строении восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.

Гомополисахариды: крахмал, гликоген, декстран, целлюлоза. Пектины. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондритинсульфаты. Строение и медико-биологическое значение гепарина.

17. Аминокислоты. Пептиды и белки. Протеиногенные аминокислоты. Строение. Стереизомерия. Кислотно-основные свойства. Биосинтетические пути образования из оксокислот. Реакции восстановительного аминирования и трансаминирования. Химические свойства. Биологически важные реакции. Реакции дезаминирования, гидроксирования. Декарбоксилирование - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.

18. Нуклеиновые кислоты. Пиримидиновые и пуриновые основания. Лактим-лактимная таутомерия. Реакции дезаминирования. Нуклеозиды, гидролиз. Нуклеотиды, строение. Гидролиз нуклеотидов. Первичная структура нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК и РНК. Понятие о вторичной структуре ДНК.

19. Омыляемые липиды. Жиры. Масла. Природные высшие жирные кислоты. Пероксидное окисление фрагментов жирных кислот в клеточных мембранах. Фосфолипиды – как структурные компоненты клеточных мембран. Сфинголипиды. Гликолипиды. Представление об антиоксидантной защите.

20. Неомыляемые липиды. Стероиды. Стероиды. Конформационное строение, биологическая роль. Углеводороды – родоначальники групп стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестан. Стероидные гормоны. Желчные кислоты. Стерины. Холестерин и эргостерин. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Характеристика основных групп стероидов.

21. Терпеноиды.Mono- и бициклические терпены. Лимонен, ментол, камфора. Сопряженные полиены: каротиноиды, витамин А.