**Перечень вопросов по дисциплине «Химия»:**

**Семестр № 1.**

1. Понятие о термодинамической системе. Системы: изолированные, закрытые, открытые. Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные).
2. Стандартное состояние. Параметры системы: интенсивные, экстенсивные.
3. Функции состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии.
4. Энтальпия. Первое начало термодинамики. Стандартные энтальпии: образования вещества, сгорания вещества, реакции.
5. Закон Гесса, следствия из него и применение их в термодинамических расчетах.
6. Энтропия. Энергия Гиббса. Второе начало термодинамики. Стандартные энергии Гиббса: образования вещества, биологического окисления вещества, реакции.
7. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.
8. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Константа химического равновесия. Прогно­зирование смещения химического равновесия. Понятие о гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.
9. Предмет и основные понятия химической кинетики: скорость реакции, кинетические уравнения, порядок реакции, период полупревращения.
10. Классификации реакций, применяю­щиеся в кинетике: реакции - гомогенные, гетерогенные и микрогетеро­генные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции.
11. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и нулевого порядков.
12. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.
13. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния.
14. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции.
15. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса - Ментен и его анализ.
16. Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Классификация растворов по степени насыщенности: насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные.
17. Растворимость, коэффициент растворимости. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств, влияние внешних условий, на растворимость.
18. Способы выражения концентраций растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация.
19. Понятие о коллигативных свойствах растворов: закон Рауля, понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора.
20. Диффузия: определение, типы. Роль диффузии в биосистемах.
21. Закон Вант – Гоффа об осмотическом давлении. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей. Роль осмоса в биологических системах: плазмолиз, цитолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.
22. Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов.
23. Ионное произведение воды. Методы определения рН растворов. Индикаторы.
24. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксифосфата кальция. Механизм функционирования кальций-фосфатного буфера. Явление изоморфизма: замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция и бериллия
25. Понятие о буферном действии, гомеостазе и стационарном состоянии живого организма. Буферные системы: определение, классификация, уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН протолитических систем.
26. Механизм действия буферных систем. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, белковая. Механизм сопряженного действия буферных систем. Понятие о кислотно-основном состоянии организма: рН крови, ацидоз, алкалоз, кислотно – щелочной резерв крови. Виды нарушений КОС и способы коррекции.
27. Типы окислительно-восстановительных (редокс) реакций в организме человека. Электроды І, ІІ рода. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнения Нернста-Петерса. Физико-химические принципы транспорта электронов в электронотранспортной цепи митохондрий. Коррозия химическая и электрохимическая. Возникновение ЭДС в полости рта при металлопротезировании.
28. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Сорбция. Абсорбция. Адсорбция. Адсорбция газов на неподвижных границах раздела фаз. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Ионобменная адсорбция. Адсорбция на подвижной поверхности раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно-неактивные вещества.Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе).
29. Дисперсные системы и их классификация по: степени дисперсности; агрегатному состоянию фаз; силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Получение лиофобных коллоидных растворов Образование и строение мицелл. Свойства лиофобных коллоидных растворов: молекулярно-кинетические, оптические, диализ, электродиализ.
30. Устойчивость коллоидных растворов: седиментационная, агрегативная. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция, механизм. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Пептизация. Мембраны и кровь как грубодисперсные системы.
31. Классификация органических соединении. Функциональная группа. Общие формулы биологически важных классов органических соединении: спиртов, фенолов, тиолов, аминов, простых эфиров, сульфидов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Сопряжение, виды сопряжения: π,π- и *р*,π-сопряжение. Ароматичность: критерии ароматичности, правило ароматичности Хюккеля, примеры бензоидных и небензоидных ароматических соединений. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
32. Понятия – субстрат, реагент, реакционный центр, продукт реакции, энергия активации, скорость реакции, механизм. Типы реагентов: радикальные, кислотные, основные, электрофильные, нуклеофильные. Способы разрыва ковалентной связи в органических соединениях и образующиеся при этом частицы: свободные радикалы (гомолитический разрыв), карбкатионы и карбанионы (гетеролитический разрыв).
33. Классификация органических реакций по результату (замещения, присоединения, элиминирования, перегруппировки, окислительно-восстанови-тельные) и по механизму – радикальные, ионные (электрофильные, нуклеофильные), согласованные.
34. Элементы симметрии молекул. Хиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Стереоизомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Оптическая активность. Проекционные формулы Фишера. Относительная D- и L – система стереохимической номенклатуры. Абсолютная конфигурация стереоизомеров. Стереоизомерия молекул с двумя и более центрами хиральности: энантиомерия и диастереомерия. Мезоформы. Рацемические смеси.
35. Многоатомные спирты: этандиол, глицерин, инозит. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбировочного материала). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. *Полиамины:*этилендиамин, путресцин, кадаверин. Аминоспирты: аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.
36. Монокарбоновые кислоты: химические свойства с участием карбоксильной группы: (образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов). Функциональные производные карбоновых кислот тиоэфиры – (АцетилКоА, АцилКоА). Насыщенные дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Соли щавелевой кислоты - оксалаты. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. Ненасыщенные дикарбоновый кислоты: фумаровая, малеиновая их пространственное строение.
37. Гидроксикарбоновые кислоты: гликолевая, молочная, яблочная, лимонная, изолимонная, β- и γ-гидроксимасляные. Химические свойства: реакции дегидратации, окисления, образования эфиров. Оксокарбоновые кислоты– альдегидо- и кетонокислоты: глиоксиловая, пировиноградная, щавелевоуксусная, β - оксомасляная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилированияβ-кетонокислот и окислительного декарбоксилированиякетонокислот, реакции восстановления. Кето-енольная таутомерия.
38. Высшие жирные карбоновые кислоты (ВЖК) - пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая: их классификация, ω-номенклатура, структура и физические свойства. Заменимые и незаменимые высшие жирные кислоты, содержание в организме, витамин F. Особенности ненасыщенных жирных кислот. Химические свойства ВЖК: образование солей, реакция этерификации с образованием тиоэфиров (ацилКоА и ацетил КоА).
39. Общее представление о липидах: классификация, биологическая роль. Простые (нейтральные) липиды – триацилглицерины: номенклатура, состав, свойства (гидролиз, реакции присоединения, окисления). Фосфолипиды. Фосфатидные кислоты: строение, синтез и гидролиз. Фосфолипиды: фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерины, фосфатидилхолины, фосфатидилинозитолы: состав, биологическая роль. Реакции гидролиза и образования.
40. Углеводы: определение, классификация. Моносахариды: классификация, примеры. Стереоизомерия моносахаридов. D- и L- стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера, Колли-Толленса и Хеуорса. Фуранозы и пиранозы; α- и β- аномеры. Цикло-оксо-таутомерия. Мутаротация.
41. Общая характеристика и классификация полисахаридов. Дисахариды (мальтоза, лактоза, лактулоза, сахароза, целлобиоза): строение, классификация (восстанавливающие и невосстанавливающие), цикло-оксо-таутомерия и их химические свойства: гидролиз, окисление редуцирующих сахаров. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, целлюлоза - строение, свойства, гидролиз, биологическая роль. Гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты): строение, биологическая роль. Понятие о смешанных биополимерах (протеогликаны, гликопротеины, гликолипиды).
42. Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин) основания: структура, лактим-лактамная таутомерия. Нуклеозиды: структура, номенклатура, образование и гидролиз. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком; Нуклеотиды: строение, номенклатура, характер связи. Гидролиз нуклеотидов.Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Роль АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (цАМФ и цГМФ) как вторичные посредники в регуляции метаболизма клетки.
43. Первичная структура нуклеиновых кислот: нуклеотидный состав РНК и ДНК, фосфодиэфирная связь. Гидролиз нуклеиновых кислот. Понятие о вторичной структуре ДНК. Комплементарность нуклеиновых оснований. Водородные связи в комплементарных парах нуклеиновых оснований. Лекарственные средства на основе модифицированных нуклеиновых оснований (фторурацил, меркаптопурин): структура и механизм действия.
44. Аминокислоты, входящие в состав белков: классификация с учетом химической природы радикала и его способности взаимодействовать с водой. Незаменимые аминокислоты. Стереоизомерия, строение, номенклатура аминокислот.Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Изоэлектрическая точка нейтральных, кислых и основных аминокислот. Химические свойства α-аминокислот как гетерофункциональных соединений: образование внутрикомплексных солей, реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образования иминов. Взаимодействие с азотистой кислотой и формальдегидом. Качественные реакции α-аминокислот. Биологически важные реакции аминокислот. Образование аминокислот в результате восстановительного аминирования и реакции трансаминирования. Реакции декарбоксилирования, ведущие к образованию биогенных аминов и биорегуляторов. Реакции гидроксилирования (фенилаланин → тирозин, триптофан → 5-гидрокситриптофан, пролин → 4-гидроксипролин). Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Окисление цистеина. Дисульфидная связь.
45. Пептиды. Электронное и пространственное строение пептидной связи. Первичная структура пептидов и белков. Вторичная структура белков (α-спираль и β-складчатая структура); стабилизация в пространстве. Третичная структура белков; взаимодействия, стабилизирующие третичную структуру.
46. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Особенности структуры коллагена, белков эмали и дентина. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация, денатурация и ренатурация.
47. Растворы ВМС как лиофильные коллоидные растворы: особенности образования мицелл. Липосомы. Устойчивость и разрушение растворов биополимеров. Высаливание и солюбилизация. Особенности растворов ВМС: набухание и растворение. Зависимость величины набухания от различных факторов. Изоэлектрическая точка и методы ее определения.
48. Аномальная вязкость растворов ВМС. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Мембранное равновесие Доннана. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.

Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.