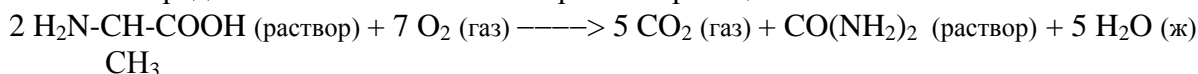


ВОПРОСЫ для подготовки К ЭКЗАМЕНУ по химии

Химическая термодинамика.

1. Предмет изучения термодинамики. Термодинамические параметры. Термодинамические системы.
2. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект в изобарном и изохорном процессах. Экзо- и эндотермические процессы. Закон Гесса. Расчет теплового эффекта реакции с помощью следствий закона Гесса.
3. Второй закон термодинамики. Энтропийный фактор устойчивости систем. Изменение энтропии при фазовых переходах и в биохимических реакциях.
4. Сопряженные реакции. Понятие ведущей и ведомой реакции.
5. Определение направления протекания химических и биохимических процессов. Применение свободной энергии Гиббса для определения направления самопроизвольного протекания химических процессов. Учет энтальпийного и энтропийного факторов. Связь изобарно-изотермического потенциала с константой равновесия.

Определить знак изменения энтропии в реакции окисления аланина:



$$\Delta H \text{ р-ции} = -1253 \text{ кДж/моль}$$

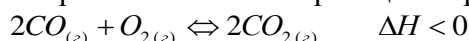
Возможно ли самопроизвольное протекание прямого процесса?

При каких температурах следует вести процесс?

Каким фактором контролируется возможность протекания процесса?

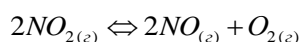
Кинетика

1. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
2. Константа скорости химической реакции и константа химического равновесия, их физический смысл. Факторы, влияющие на константу скорости химической реакции и константу химического равновесия. Связь константы равновесия со стандартным изменением свободной энергии Гиббса.
3. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции. Закон действующих масс Гульдберга и Вааге для равновесных гомогенных и гетерогенных систем.
4. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса.



При увеличении температуры в данной системе как изменятся скорости прямой и обратной реакций, константы скоростей прямой и обратной реакций, константа равновесия, и в какую сторону сместится равновесие?

5. Катализ и катализаторы. Энергия активации. Энергетическая диаграмма химической реакции без катализатора и с введением катализатора. Понятие о биокатализаторах. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций, константы скоростей прямой и обратной реакций и константа равновесия при введении катализатора, снижающего энергию активации?
6. Обратимые реакции. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.



При увеличении давления в данной системе, как изменятся скорости прямой и обратной реакций, константы скоростей прямой и обратной реакций, константа равновесия? В какую сторону сместится равновесие?

Растворы

1. Физико-химические свойства воды. Ионное произведение воды. Значение ионного произведения воды при 25 °С. Логарифмическая форма ионного произведения воды. Водородный и гидроксильный показатели. Чему равна концентрация водородных ионов в крови ($pH = 7,4$)?
2. Понятие раствора. Классификация растворов. Термодинамика процесса растворения.
3. Закон Генри. Связь равновесной концентрации угольной кислоты в плазме крови с парциальным давлением углекислого газа.
4. Закон Рауля и следствия из него. Над раствором какого вещества: хлорида натрия - $NaCl$ - или мочевины - $CO(NH_2)_2$ - давление насыщенного пара воды будет наименьшим?
5. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации, изотонический коэффициент. Факторы, влияющие на константу и степень диссоциации. Как изменится степень диссоциации уксусной кислоты при добавлении в раствор:
а) ацетата натрия; б) соляной кислоты; в) воды?
6. Закон разбавления Оствальда, Расчёт pH растворов слабой кислоты и слабого основания. Во сколько раз изменится степень диссоциации уксусной кислоты при разбавлении раствора в 4 раза?
8. Коллигативные свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление растворов электролитов и неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа. Учет изотонического коэффициента. В каком из эквимольных растворов осмотическое давление минимально при одинаковой температуре :
а) p -ре ацетата натрия б) p -ре этановой к-ты в) p -ре этанола
9. Понятие гемолиза эритроцитов, плазмолиза и лизиса клеток. Какой раствор будет иметь наименьшее осмотическое давление при одинаковой температуре:
а) 10 % раствор сахарозы; б) 10 % раствор глюкозы?
Раствор какого вещества: уксусной кислоты или мочевины – является гипертоническим по отношению к другому, если молярные концентрации растворов одинаковы?

Буферные системы

1. Буферные растворы кислотного и основного типа. Механизм действия, расчет pH , способы получения. Определите pH раствора аммиака, нейтрализованного на 50 % ($pK_{NH_3} = 4,75$).
2. Буферная ёмкость. Понятие максимальной буферной ёмкости. Принцип выбора слабых кислот и оснований для приготовления буферных растворов, обладающих максимальной буферной ёмкостью при заданном pH .
3. Бикарбонатная и фосфатная буферные системы организма. Механизм действия на примере бикарбонатной буферной системы. В каком соотношении находятся концентрации компонентов этих систем при физиологическом значении pH ?
 $pK_{H_2CO_3} = 6,1$ $pK_{H_2PO_4^-} = 6,8$
а) $C_{соли} < C_{кислоты}$ б) $C_{соли} = C_{кислоты}$ в) $C_{соли} > C_{кислоты}$

Комплексные соединения.

1. Основные положения координационной теории Вернера. Понятия: комплексообразователь, лиганд, внутренняя и внешняя сферы комплекса, координационное число, дентатность.
2. Диссоциация комплексов в водных растворах. Константа нестойкости. Сравнение устойчивости комплексных частиц по величинам констант нестойкости.

Электрохимия

1. Электропроводность жидких сред и тканей организма. Зависимость удельной электропроводности от концентрации электролитов. В каком из растворов выше значение удельной электропроводности: 0,1 н HCl или 0,1 н CH₃COOH?
2. Механизм возникновения равновесного потенциала на металле, погруженном в раствор собственной соли. Уравнение Нернста. Зависимость значения равновесного потенциала от различных факторов. Как можно увеличить потенциал медного электрода?



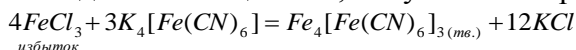
3. Окислительно-восстановительный электрод. Водородный электрод. Водородная шкала потенциалов.
4. Потенциалы окислительно-восстановительных биологических систем. Определение окислителя, восстановителя и направления протекания биологических процессов. Какая из двух систем является акцептором водородных ионов $E^\circ_{\text{фумарат/сукцинат}} = -0,03 \text{ В}; \quad E^\circ_{\text{ацетальдегид/этанол}} = -0,2 \text{ В}?$
5. Окислительно-восстановительные реакции, протекающие в гальваническом элементе Даниеля-Якоби. Электродвижущая сила (ЭДС). Определение изменения изобарно-изотермического потенциала и константы равновесия для окислительно-восстановительных реакций, протекающих в гальванических элементах.
6. Потенциометрический метод анализа. Электроды для определения концентрации ионов водорода. Определить кислотность желудочного сока, если ЭДС элемента, составленного из насыщенного каломельного электрода и водородного электрода, опущенного в желудочный сок, равна 0,421 В. Как будет изменяться ЭДС этого элемента при разбавлении желудочного сока водой? $E_{\text{кал}} = 0,244 \text{ В.}$

Гетерогенные равновесия.

Основные понятия: растворимость, насыщенный, ненасыщенный и пересыщенный растворы. Количественные характеристики: ПР, растворимость (расчет). Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные равновесия в живых системах.

Коллоидная химия

1. Поверхностная энергия. Поверхностная активность и поверхностно-активные вещества (ПАВ). Правило Дюкло-Траубе. Какое соединение обладает большей поверхностной активностью: а) бутановая кислота; б) октановая кислота?
2. Адсорбция и абсорбция. Термодинамические причины адсорбции. Физическая адсорбция и хемосорбция. Какой процесс лежит в основе образования холестериновой бляшки на стенке кровеносного сосуда?
3. Селективный характер адсорбции из растворов. Влияние природы адсорбента и адсорбтива на адсорбцию. Факторы, влияющие на адсорбцию ионов. Правило Панета-Фаянса.
4. Основные принципы хроматографии. Иониты, их применение для разделения белков. Какой белок будет адсорбироваться, если через колонку с анионитом пропустить фосфатный буферный раствор с pH = 5,9, в котором растворены белки: фибриноген (pI = 5,4) и гистон (pI = 8,5)?
5. Устойчивость коллоидных систем. Чем обусловлена устойчивость коллоидных частиц золя фосфата алюминия, полученного по реакции: $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{AlPO}_4(\text{тв.}) + 3\text{NaCl}$
6. Электрокинетический потенциал и электрофорез. К какому электроду будут двигаться при электрофорезе коллоидные частицы золя, полученного в результате реакции:



Укажите составные части мицеллы и заряд гранулы.

7. Механизм процесса коагуляции гидрофобного золя. Какой ион будет вызывать коагуляцию золя, частицы которого имеют положительный заряд:
а) Al^{3+} ; б) SO_4^{2-} ?
8. Правило Шульце-Гарди. Какой электролит имеет наименьший порог коагуляции для золя, частицы которого заряжены положительно:
а) $AlCl_3$ б) $CuSO_4$ в) K_3PO_4
9. Классификация эмульсий. Правило выбора эмульгатора. Какой эмульгатор необходимо выбрать для приготовления эмульсии обратного типа: водорастворимый – поливиниловый спирт или гидрофобный – графит?
10. Прямые и обратные эмульсии. Какие эмульсии целесообразно использовать для приготовления лекарственных мазей, если известно, что кожа не проницаема для воды?

Растворы ВМС

1. Сходство и различие физико-химических свойств растворов высокомолекулярных соединений (ВМС) и свойств истинных и коллоидных растворов. Специфические свойства растворов ВМС.
2. Термодинамическая устойчивость водных растворов полиамфолитов. Влияние рН среды, температуры и присутствия электролита на процессы набухания, высаливания и гелеобразования белков.
3. Особенности процесса растворения высокомолекулярных соединений (ВМС). Ограниченное и неограниченное набухание. Зависимость степени набухания белка от рН среды.
4. Структура и физико-химические свойства гелей. Понятие синерезиса. Зависимость скорости синерезиса от различных факторов. Тиксотропия.

Особенности строения молекул органических соединений

Классификация и номенклатура органических соединений.

Пространственное строение молекул. Химическое строение, конфигурация, конформация. Энергетическая характеристика конформаций ациклических молекул и шестичленных циклов.

Сопряжение как фактор устойчивости молекул. Энергия сопряжения. Типы сопряжения. Типы сопряженных систем. Ароматические системы. Критерии ароматичности. Реакции электрофильного замещения. Влияние характера заместителя на протекание реакций S_E . Сравнение реакционной способности ароматических гетероциклов.

Таутомерия. Кето-енольная и лактим-лактамина таутомерия на примере барбитуровой кислоты и азотистых оснований.

Органические кислоты и основания.

1. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Факторы, влияющие на силу кислот и оснований. Сравнительная характеристика кислотных свойств спиртов, фенолов, карбоновых кислот.
2. Органические основания. Характеристика кислотно-основных свойств пиридина и пиррола.
3. Амфотерные соединения. Реакции, подтверждающие кислотные и основные свойства. Аминокислоты как амфотерные соединения.
4. Формы аминокислот и пептидов в водных растворах в зависимости от рН. Нейтральные, кислые и основные аминокислоты. Изоэлектрическая точка. В каких формах лизин существует в водном растворе при $pH \geq pI$? В какой среде лежит ИЭТ этой аминокислоты?
5. Аминокислотные и белковые буферные системы. При каких значениях рН эти системы проявляют максимальную буферную емкость. Зависимость электрофоретической подвижности белков от рН среды. В каком случае молекулы белка ($pI = 5,7$) при электрофорезе перемещаются к аноду: а) в 0,01 н растворе HNO_3 ; б) в воде?