

Контрольные вопросы для проверки знаний по физической и коллоидной химии (гр.ОПн)

Физическая химия

1. Термодинамика

1. Предмет и содержание термодинамики. Основные понятия и определения: термодинамические системы, процессы (указать виды), термодинамические параметры и функции состояния системы (определение , размерность).
2. Способы передачи энергии: теплота и работа.
3. Первое начало термодинамики для микро- и макропроцессов- математическая запись, варианты формулировок.
4. Термохимия .Тепловые эффекты экзо- и эндотермические процессов . Закон Гесса и его следствия. Стандартная теплота образования индивидуальных веществ. Ее использование в термодинамических расчетах , в оценке энергетической ценности продуктов питания.
5. Теплоемкость : определение понятия, виды , размерность. Правило Дюлонга-Пти. Зависимость теплоемкости органических и неорганических веществ от температуры.
6. Закон Кирхгоффа (дифференциальная и интегральная формы). Его использование для термохимических расчетов.
7. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы (определение, примеры). Второй закон термодинамики (варианты формулировок).
8. Следствия второго закона термодинамики (условие самопроизвольного протекания процесса в термодинамической системе при постоянных значениях параметров : 1- давления и температуры ; 2-объема и температуры).
9. Постулат Планка (формулировка). Абсолютная энтропия индивидуального вещества (определение, размерность).
10. Уравнения Гиббса-Гельмгольца.
11. Химический потенциал (определение, зависимость от состава смеси идеальных и реальных газов).
12. Уравнение изотермы химической реакции для неравновесной и равновесной смеси идеальных газов. Константа химического равновесия.
13. Уравнение изобары химической реакции (дифференциальная и интегральная формы уравнения), его анализ . Зависимость константы равновесия от температуры в нешироком интервале температур (уравнение, графики).
14. Принцип Ле-Шателье.

2. Кинетика

1. Предмет и содержание химической кинетики , ее значение для технологии пищевых производств. Основные понятия и определения : истинная и средняя скорость химической реакции, простые и сложные химические реакции.
2. Элементарные реакции. Закон действующих масс .Молекулярность.
3. Основной постулат химической кинетики. Константа скорости химической реакции. Порядок реакции.
4. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
5. Интегрирование кинетического уравнения реакций первого порядка .
6. Интегрирование кинетического уравнения реакций второго порядка.
7. Период полупревращения для реакций 1-го и 2-го порядков
8. Методы определения порядка реакции.
9. Кинетические уравнения для параллельных и последовательных химических реакции.
10. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
11. Уравнение Аррениуса, его анализ .Методы определения энергии активации.
12. Теоретические представления химической кинетики. Теория активных столкновений.
13. Теоретические представления химической кинетики. Теория переходного состояния.

14. Особенности протекания цепных реакций (общая характеристика, виды, основные стадии цепных процессов, примеры). Факторы, способствующие зарождению и обрыву цепного процесса.

15. Характеристика процесса горения. Взрыв (его виды, причина возникновения). Графическая зависимость границ воспламенения и взрыва от температуры и давления (полуостров воспламенения и взрыва).

16. Особенности протекания фотохимических реакций. Законы фотохимии. Квантовый выход, его возможные значения.

17. Фотохимические процессы, лежащие в основе черно-белой фотографии. Особенности протекания процесса фотосинтеза.

18. Каталитические процессы: общая характеристика, их использование в практике промышленного производства. Виды катализа. Основные свойства катализаторов.

19. Основные теории гетерогенного катализа.

20. Ферментативный катализ - особенности протекания, характеристика ферментов.

3. Фазовые равновесия и учение о растворах.

1. Основные понятия: : гомогенные и гетерогенные системы, фаза, независимые компоненты, термодинамические степени свободы. Правило фаз Гиббса.

Диаграммы состояния однокомпонентных систем.

2. Анализ диаграммы состояния воды: характеристика фаз и возможных фазовых переходов, области существования одно-, двух- и трехфазного состояния воды.

Применение уравнения Клаузиуса - Клайперона к равновесной системе, состоящей из жидкости и пара.

3. Анализ диаграммы состояния серы: характеристика фаз, возможных фазовых переходов, области существования одно-, двух- и трехфазного состояния серы.

Двухкомпонентные системы.

4. Растворы: определение понятия, виды (примеры), термодинамическое условие образования. Газообразные растворы: определение понятия, примеры, использование.

5. Жидкие растворы: определение понятия, примеры многокомпонентных жидких растворов, взаимодействие частиц в растворе (характеристика явления сольватации, определение понятий: сольватная оболочка, координационное число сольватации).

6. Растворы газов в жидкостях. Закон Генри.

7. Твердые растворы (определение понятия, виды, условия образования, примеры).

Коллигативные свойства растворов.

8. Закон Рауля для растворов с одним летучим компонентом (математическая запись, условия применения).

9. Условие закипания жидкостей. Эбуллиоскопия (основы метода, условия применения, расчетная формула, эбуллиоскопическая константа).

10. Условие кристаллизации жидкостей. Антифризы и антиобледенители (примеры, механизм действия). Криоскопия (основы метода, условия применения, расчетная формула, криоскопическая константа).

11. Осмотическое давление: схема установки для наблюдения явления осмоса, уравнение Вант-Гоффа, физическая природа явления. Значение осмоса в природе, в биологических системах (растения, человек). Использование гипотонических, изотонических, гипертонических растворов в медицине.

Фазовые равновесия в системе жидкая летучая смесь-пар.

12. Причины положительных и отрицательных отклонений от закона Рауля в реальных жидких смесях. Виды диаграмм кипения в координатах: 1) давление насыщенного пара – состав; 2) температура – состав.

13. Первый закон Коновалова. Второй закон Коновалова. Азеотропный раствор.

Перегонка.

14. Виды перегонки: простая, фракционная, под вакуумом, с использованием водяного пара (физико-химические основы, условия проведения, лабораторная установка).

15. Ректификация (физико-химические основы процесса, конструктивные особенности ректификационных аппаратов, применение).

Равновесие жидкость-жидкость в бинарных системах.

16. Системы, состоящие из двух жидкостей с ограниченной взаимной растворимостью (виды фазовых диаграмм, решение задач с их помощью).

Равновесие в системе твердая фаза – жидкость.

17. Графическое изображение диаграмм плавкости: с простой эвтектикой; с образованием промежуточного химического соединения; с твердыми растворами.

18. Термический анализ, построение диаграмм плавкости.

Трехкомпонентные системы.

19. Графическое изображение состава трехкомпонентных систем -треугольные диаграммы, построенные по методам Гиббса и Розебума.

20. Экстракция (закон распределения, физико-химические основы процесса, особенности применения, формулы расчета).

4. Электрохимия.

Неравновесные явления в растворах электролитов.

1. Электролиты. Теория растворов сильных электролитов Дебая – Гюккеля. Предельный закон Дебая – Гюккеля (математическая запись, условия применения).

Электрическая проводимость растворов.

2. Проводники 1-го, 2-го рода, полупроводники. Механизмы электрической проводимости в них. Удельная, мольная, предельная мольная виды электропроводности.

3. Причины релаксационного и катафоретического эффекта торможения ионов в электрическом поле. Эстафетный механизм передвижения ионов водорода и гидроксидов в водных растворах электролитов при прохождении тока.

4. При каких условиях проявляются эффекты Вина и Дебая (увеличение электропроводности растворов электролитов)? Причина их появления.

5. Использование измерений электрической проводимости для определения константы диссоциации слабого электролита, в аналитическом контроле (прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование).

6. Особенности электропроводности расплавов электролитов на примере расплава хлорида натрия. Практическое использование этого процесса.

Электродные процессы.

1. Механизм возникновения электродных потенциалов на границе раздела фаз металл-раствор. Стандартные электродные потенциалы. Особенности расположения металлов в ряду активностей металлов.

2. Классификация обратимых электродов. Электроды 1-го рода, 2-го рода, окислительно-восстановительные (строение), уравнение Нернста.

3. Гальванические элементы (строение, расчет ЭДС, краткая запись по системе ИЮПАК).

4. Принцип работы и устройство свинцового аккумулятора. Топливные элементы. (устройство, особенности эксплуатации, применение).

5. Применение измерений ЭДС в аналитической химии (потенциометрия, использование ионоселективных и ферментативных электродов).

Коррозия металлов и способы защиты от нее.

1. Общий материальный и социальный ущерб от коррозии металлов. Виды коррозии металлов и особенности ее протекания. Электрохимическая коррозия металлов в различных средах.

- 2.Классификация способов защиты металлов от коррозии. защиты с помощью неметаллических и металлических покрытий. Химическая стойкость и особенности эксплуатации этих покрытий.
3. Особенности использования анодных и катодных ингибиторов в процессах защиты металлов от коррозии . Опасные ингибиторы .
4. Электрохимическим методам защиты металлов от коррозии. Протекторная и,анодная защита .

Коллоидная химия

1. Предмет и содержание коллоидной химии. Основные понятия и определения.
- 2.Классификация дисперсных систем.
- 3.Поверхностное натяжение , понятия ПАВ, ПНВ (примеры).
4. Адсорбция, адсорбент, избыточная адсорбция(определение понятий).
- 5.Уравнения Ленгмюра, Шишковского (запись уравнений, их анализ).
6. Уравнение Гиббса (запись уравнения и его анализ).
7. Смачивание (характеристика явления , использование).
- 6.Адгезия, когезия (характеристика явлений , использование).
7. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем(характеристика , особенности проявления).
8. Ионная адсорбция. Двойной электрический слой(теории).
- 9.Электрокинетические свойства коллоидных систем (характеристика явлений , использование).
10. Строение мицеллы лиофобного золя (примеры).
11. Электролитная коагуляция. Явление неправильных рядов.
12. Коагуляция под действием физико-химических воздействий (примеры).
- 13.Получение и очистка дисперсных систем (характеристика способов, примеры).
- 14.Микрогетерогенные системы (виды, использование).
15. Аэрозоли (получение, разрушение, использование).
16. Пены (получение, разрушение, использование).
17. Эмульсии (получение, виды, обращение фаз, использование).
18. Мицеллярные системы. Коллоидные ПАВ (свойства, применение).
19. Высокомолекулярные соединения и их растворы (особенности строения , свойства, применение).
- 20.Белки (строение, свойства, изоэлектрическая точка).

Лектор

 Т.В. Шевченко