дисциплина «Физическая и коллоидная химия»
для специальности «Фармация»

ЗАНЯТИЕ № 14

Тема: Зачетное занятие.

Вопросы к зачетному занятию:

РАЗДЕЛ 1. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА. ТЕРМОХИМИЯ

1. Разделы физической химии. Химическая термодинамика: предмет и теоретическая база. Основные понятия и величины: температура, работа, теплоемкость, виды теплоемкости.
2. Термодинамические системы. Определение и классификация. Внутренняя энергия. Определение, составляющие, размерность.
3. Параметры состояния. Факторы. Термодинамический процесс. Функция состояния. Температура. Нулевое начало термодинамики.
4. Теплообмен и работа как формы передачи энергии. Сходство и различие между теплотой и работой. Первое начало термодинамики. Различные формулировки. Математическое выражение и его анализ.
5. Термохимия. Калориметрические измерения. Термохимические уравнения. Тепловой эффект химической реакции. Классификация реакций по тепловому эффекту.
6. Изобарный и изохорный тепловой эффект реакции, их связь с изменением энтальпии и внутренней энергии, соотношение между ними.
7. Закон Гесса - основной закон термохимии. Формулировка и иллюстрация на примерах. Следствия закона Гесса.
8. Теплота сгорания. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием теплот сгорания.
9. Теплота образования. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием теплот образования.
10. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа для малого интервала температур. Теплоемкость.
11. Теплота растворения, ее составляющие. Интегральная и дифференциальная теплота растворения.
12. Энтропия. Ее связь с термодинамической вероятностью. Уравнение Больцмана. Закон возрастания энтропии.
13. Второе начало термодинамики. Различные формулировки и математическое выражение.
14. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Абсолютное значение энтропии. Расчет энтропии для химических реакций.
15. Обратимые и необратимые реакции. Критерии самопроизвольности протекания процессов. Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в ходе химической реакции. Связь с максимальной и максимальной полезной работой.

РАЗДЕЛ 2. ХИМИЧЕСКОЕ И ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ

16. Химическое равновесие. Закон действующих масс для обратимых реакций. Константы равновесия (K_c, K_a, K_p). Соотношение между K_p и K_c.
17. Влияние химического состава реакционной смеси на состояние равновесия. Уравнения изотермы химической реакции. Связь между K_p и ΔG_r^0 (K_c и ΔA_r^o) реакции.
18. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Их анализ.
19. Фазовое равновесие. Основные понятия (фаза, компонент, число независимых компонентов, вариантность системы, фазовые переходы). Правило фаз Гиббса.
20. Фазовые диаграммы (диаграммы состояния). Диаграмма состояния однокомпонентной системы и ее анализ (на примере воды).
21. Двухкомпонентные (бинарные) смеси. Идеальные растворы. Закон Рауля для растворов летучих и нелетучих веществ: формулировки и математические выражения.
22. Реальные растворы. Отклонения от закона Рауля. Диаграммы кипения. Первый закон Коновалова.
23. Простая и фракционная перегонка бинарных смесей, их возможности и применение. Ректификация.
24. Диаграммы кипения растворов с большими отклонениями от закона Рауля. Второй закон Коновалова. Азеотропные смеси, их виды. Примеры. Способы разделения азеотропных смесей. Получение абсолютизированного спирта.
25. Ограниченно растворимые жидкости. Диаграммы растворения для систем с верхней, нижней, двумя КТР. Примеры. Правило Алексеева.
26. Нерастворимые друг в друге жидкости. Закон Дальтона. Перегонка с водяным паром. Коэффициент расхода пара.
27. Третий компонент в двухслойной жидкой системе. Коэффициент распределения. Закон распределения Нернста. Жидкостная экстракция. Степень извлечения.
28. Диаграммы плавления. Термический анализ и его применение в фармации. Кривые охлаждения чистых веществ и их смесей.
29. Диаграммы плавления бинарных смесей, не образующих химических соединений. Эвтектика. Физическая совместимость твердых лекарственных веществ.
30. Диаграммы плавления смесей веществ, образующих химические соединения.

РАЗДЕЛ 3. РАСТВОРЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЯ

31. Растворы. Способы выражения концентрации. Коллигативные свойства растворов.
32. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов и электролитов. Уравнение Вант–Гоффа. Изо-, гипо- и гипертонические растворы. Осмометрическое определение молярной массы веществ.
33. Понижение (депрессия) температуры замерзания растворов электролитов и неэлектролитов. Криоскопическая константа. Криометрическое определение молярной массы веществ.
34. Повышение температуры кипения растворов электролитов и неэлектролитов. Эбуллиоскопическая константа. Эбуллиоскопическое определение молярной массы веществ.
35. Коллигативные свойства (криоскопия, эбуллиоскопия, осмометрия) растворов электролитов. Изотонический и осмотический коэффициенты, их вычисление.

36. Электрохимия. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Подвижность ионов и влияние на нее различных факторов.
37. Электрическая проводимость растворов (удельная и эквивалентная), их физический смысл и расчетные уравнения,зависимость от различных факторов.
38. Эквивалентная электрическая проводимость растворов, ее физический смысл и размерность. Зависимость эквивалентной электропроводности от различных факторов. Молярные электропроводности ионов. Закон Кольрауша.
39. Константа диссоциации слабых электролитов. Вывод закона разведения Оствальда и его формулировка.
40. Буферные растворы в фармации. Механизм буферного действия. Связь pH буферных растворов с их составом. Буферная емкость.
41. Химические источники тока (гальванические элементы), их виды. Электроды, полуэлементы, цепи. Электродвижущая сила (ЭДС), связь еѐ с энергией Гиббса протекающей в элементе реакции.
42. Электродные потенциалы. Контактный и диффузионный потенциалы и способы сведения их к минимуму. Уравнения Нернста для расчѐта электродных потенциалов и для расчѐта ЭДС.
43. Обратимые электроды 1-го рода. Формула записи, электродная полуреакция. Примеры. Водородный электрод, его применение в качестве стандартного.
44. Обратимые электроды 2-го рода. Формула записи, электродная полуреакция. Устройство и применение в качестве электродов сравнения.
45. Ионоселективные электроды. Стеклянный электрод (устройство и применение). Принципиальное устройство pH-метра. Потенциометрическое определение pH.
46. Концентрационные и окислительно-восстановительные гальванические элементы.

РАЗДЕЛ 4. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ФОТОХИМИЯ. КАТАЛИЗ

47. Предмет химической кинетики. Скорость химической реакции. Размерность скорости. Истинная (мгновенная) и средняя скорость. Факторы, влияющие на скорость реакции.
48. Кинетическая классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции (по данному веществу и в целом). Способы определения порядка реакции.
49. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Константа скорости. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
50. Реакции 1-го порядка. Кинетическое уравнение. Время полупревращения. Расчет сроков годности лекарственных препаратов. Метод ускоренного старения.
51. Реакции 2-го порядка. Кинетические уравнения: а) для случая равных и б) неравных концентраций реагентов.Время полупревращения.
52. Уравнение Аррениуса. Расчет энергии активации и констант скорости реакции при различных температурах. Активированный комплекс. Энергетический профиль реакции.
53. Кинетика сложных реакций (последовательных, цепных, параллельных, сопряженных). Примеры сложных реакций.
54. Особенности протекания гетерогенных реакций. Примеры. Реакции с диффузионным и кинетическим контролем.

55. Катализ. Значение катализа в фармации и биологии. Виды катализа (гомогенный, гетерогенный и ферментативный). Катализаторы, ингибиторы, промоторы, каталитические яды.
56. Механизм действия катализатора. Его влияние на энергию активации реакции. Примеры гомогенного катализа. Кислотно-основный катализ в фармации и биологии.
57. Фотохимия. Фотохимические реакции (примеры). Основные законы фотохимии (закон Гротгуса–Дрейпера, закон Бунзена–Роско, закон Штарка–Эйнштейна).
58. Фотохимические реакции в фармации. Световая и темновая стадии фотохимических реакций. Фотосенсибилизация. Квантовый выход реакции.