ЗАЧЕТ

Зачет состоит из опроса письменного (20 баллов) и практической задачи (30 баллов). Опрос письменный включает материал 1-го, 2-го и 3-го модулей.

Вопросы письменного опроса:

1. Основные понятия аналитической химии. Аналитические реакции и аналитические признаки веществ. Типы аналитических реакций. Реагенты в аналитической химии (специфические, селективные, групповые).
2. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объём предельно разбавленного раствора).
3. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предел обнаружения, показатель чувствительности). Сильные электролиты. Общая концентрация и активности ионов в растворе. Ионная сила раствора. Влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности ионов. Расчет pH в водных растворах сильных кислот и оснований.
4. Слабые электролиты. Расчет pH в водных растворах слабых кислот и оснований.
5. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Химическое равновесие. Константы химического равновесия (истинная термодинамическая, концентрационая, условная).
6. Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
7. Гетерогенные равновесия. Условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов. Дробное осаждение и дробное растворение осадков. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение.
8. Протолитические равновесия. Константы кислотности, основности; pH растворов слабых кислот и слабых оснований.
9. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу (гидролиз аниона слабой кислоты, гидролиз катиона слабого основания).
10. Протолитические равновесия в растворах солей, подвергающихся гидролизу (гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион слабой кислоты). Вычисление значений pH.
11. Буферные системы. Расчет pH различных буферных растворов (буферные системы, содержащие слабую кислоту и её соль, слабое основание и её соль).
12. Буферные системы. Буферная ёмкость. Использование буферных систем в анализе.
13. Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы. ЭДС реакции. Использование окислительно-восстановительных реакций в химическом анализе.
14. Использование окислительно-восстановительных реакций в химическом анализе. Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания реакций.
15. Общая характеристика комплексных соединений металлов. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе.

16. Равновесия в растворах комплексных соединений. Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах. Типы комплексных соединений, применяемых в аналитической химии.
17. Применение органических реагентов в аналитической химии. использование органических соединений в качестве индикаторов в титриметрических методах количественного анализа.
18. Применение экстракции в аналитической химии. Принцип метода жидкостной экстракции. Некоторые основные понятия жидкостной экстракции: экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт.
19. Экстракция. Закон распределения Нернста-Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения. Использование процессов экстракции в фармацевтическом анализе.
20. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, физические, биологические). Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.
21. Основные понятия гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения, термогравиметрический анализ).
22. Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) формы; требования, предъявляемые к этим формам. Понятие о природе образования осадков. Условия образования кристаллических и аморфных осадков. Примеры гравиметрических определений.

Практические задачи

1. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция KCl. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
2. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $BaSO_4$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
3. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $CaCl_2$. Как подтвдить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
4. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $NaHCO_3$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
5. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $KMnO_4$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
6. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $AgNO_3$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
7. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция NH_4Cl. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
8. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $Na_2S_2O_3$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.

9. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция KI. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
10. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция NaBr. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.

Содержание билета:

Билет состоит из 5 заданий, каждое их которых включает расчетную задачу и тему для собеседования

1. Расчетная задача по теме «Чувствительность аналитических реакций»

   или

   расчетная задача на определение pH в растворах сильных электролитов с учетом и без учета ионной силы раствора.
2. Расчетная задача по растворам (расчет pH в растворах слабых электролитов, задачи на гидролиз)

   или расчетная задача по теме «Буферные системы»
3. Расчетные задачи по теме «Применение закона действующих масс к гомогенным равновесиям в окислительно-восстановительных системах».
4. Расчетные задачи по теме «Применение закона действующих масс к равновесиям в растворах комплексных соединений».
5. Теоретическое задание по теме Расчетная задача по теме «Гетерогенные равновесия». «Применение закона действующих масс к равновесиям в растворах комплексных соединений».

<u>Задание 1</u> Основные понятия аналитической химии.

Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объём предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, показатель чувствительности). Общая концентрация и активности ионов в растворе. Ионная сила раствора. Влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности ионов. Расчет pH в водных растворах сильных кислот и оснований с учетом ионной силы раствора.

<u>Задание 2</u> Протолитические равновесия в водных растворах электролитов.

Протолитические равновесия в растворах солей, подвергающихся гидролизу (гидролиз соли, содержащей катион слабого основания и анион слабой кислоты). Вычисление значений pH.

Буферные системы. Расчет pH различных буферных растворов (буферные системы, содержащие слабую кислоту и её соль, слабое основание и её соль).

Задание 3 Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы. ЭДС реакции. Влияние различных факторов на значения окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания реакций. Расчет ЭДС

Задание 4 Гетерогенные равновесия. Условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов. Дробное осаждение и дробное растворение осадков. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение.

Задание 5 Равновесия в растворах комплексных соединений. Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах. Расчет равновесных концентраций. Типы комплексных соединений, применяемых в аналитической химии.

Пример билета зачета

Пример билета модульной контрольной работы

1. Предел обнаружения ионов K^+ микрокристаллоскопической реакцией с натрия и свинца гексанитрокупратом (II) равен 7,6 мкг в объеме раствора 0,05мл. Вычислите предельное разбавление и предельную концентрацию ионов K^+ для этой реакции. Напишите уравнение соответствующей реакции в ионном виде.

2. Как изменится pH ацетатного буферного раствора, содержащего 0.08 моль уксусной кислоты и 0.12 моль ацетата натрия в 200 мл раствора, если к 50 мл этого раствора прибавить: а) 10 мл 0.6 М раствора КОН, б) 10 мл 0.5 М раствора серной кислоты. Рассчитайте буферную емкость исходного буферного раствора и поясните механизм буферного действия соответствующими уравнениями реакций
3. Раствор содержит редокс-пару из хлора и натрия хлорида и редокс-пару из калия дихромата и хрома(III) хлорида. Молярные концентрации всех указанных реагентов равны по 0.01 М. Какой процесс может пойти в системе, при pH = 2. Подтвердите это расчетом ΔE и ΔG данного процесса.
4. Выпадет ли осадок хромата меди, если к 25 мл 0.025 М раствора калия тетра-тиоцианокупрата(II) с концентрацией калия тиоцианата 0.5 М прибавили 1.942 г твердого калия хромата? Разбавление раствора не учитывать.
5. Рассчитайте равновесную концентрацию ионов кадмия в 0.10 М растворе калия тетрацианокадмата, содержащем калия цианид в концентрации 1.0 М.