

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НПИ) имени М.И. Платова»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ТФ  В.И. Балакай
« 01 » 06 2016 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по направлению подготовки
18.04.02. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии
нефтехимии и биотехнологии

Новочеркасск
2016 г.

Вопросы по аналитической химии

1. Понятие химический анализ. Классификация видов анализа. Элементный, молекулярный, фазовый анализ. Качественный и количественный анализ. Понятия метод анализа и методика анализа. Значение и области использования химического анализа.
2. Правило произведения растворимости. Влияние одноименных и посторонних ионов на растворимость осадков.
3. Протолитическая теория. Понятие кислоты и основания в протолитической теории Бренстеда-Лоури.
4. Понятие pH . Расчет pH сильных и слабых электролитов, гидролизующихся солей.
5. Буферные растворы. Механизм действия, характеристики буферных растворов. Расчет pH буферных растворов.
6. Количественный анализ и его задачи. Требования к количественному анализу. Классификация методов анализа.
7. Титриметрический метод анализ. Сущность метода. Классификация титриметрических методов анализа.
8. Сущность метода кислотно-основного титрования.
9. Кислотно-основные индикаторы, ионно-хромовая теория индикаторов. Интервал перехода индикаторов. Выбор индикатора.
10. Сущность методов комплексообразовательного титрования. Комплексонометрия. Понятие о комплексонах. Механизм взаимодействия комплексона с ионами металла.
11. Сущность метода осадительного титрования. Основы аргентометрических методов (метод Гей-Люссака, метод Мора, метод Фольгарда, метод Фаянса).
12. Сущность гравиметрического (весового) анализа. Осаждаемая и весовая форма. Требования, предъявляемые к ним. Осадитель. Требования к осадителю.
13. Причины загрязнения осадков, способы их устранения. Условия получения кристаллических и аморфных осадков.
14. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительном титровании. Выбор индикатора.
15. Перманганатометрия. Сущность метода. Рабочие растворы. Способы фиксирования точки эквивалентности.
16. Перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей.
17. Перманганатометрическое определение веществ, не обладающих окислительно-восстановительными свойствами, определение органических соединений.

18. Иодометрия. Сущность метода. Рабочие растворы. Способы фиксирования точки эквивалентности.
19. Иодометрическое определение окислителей и восстановителей.
20. Иодометрическое определение веществ, не проявляющих окислительно-восстановительных свойств. Определение органических веществ
21. Особенности и области применения инструментальных методов анализа. Основные инструментальные методы анализа, их классификация.
22. Сущность потенциометрического метода анализа.
23. Важнейшие характеристики ионоселективных электродов.
24. Металлические индикаторные электроды.
25. Электроды с жесткой матрицей на примере стеклянного электрода для измерения рН. Уравнение зависимости потенциала от логарифма активности ионов водорода в растворе.
26. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Выбор электрода, достоинства и недостатки метода. Определение точки эквивалентности.
27. Прямая потенциометрия. Сущность метода. Определение концентрации вещества.
28. Кулонометрический метод анализа. Сущность метода. Вывод уравнения определения массы вещества в кулонометрии с использованием закона Фарадея.
29. Прямая потенциостатическая кулонометрия. Теоретические основы. Схема установки. Применение.
30. Кулонометрическое титрование. Сущность метода. Схема установки. Кулонометрическое титрование с использованием реакции нейтрализации, окисления-восстановления.
31. Схема полярографической установки. Характеристика кривой «сила тока – потенциал».
32. Качественный полярографический анализ. Количественный полярографический анализ. Возможности классической полярографии.
33. Разновидности полярографического метода анализа. Сущность и применение.
34. Амперометрическое титрование с двумя индикаторными электродами.
35. Природа электромагнитного излучения. Основные его характеристики (волновые и дискретные свойства излучения).
36. Электромагнитный спектр. Области электромагнитного спектра и физические процессы, лежащие в их основе.
37. Вывод уравнения, выражающего основной закон поглощения. Какие факторы могут привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации?
38. Связь оптической плотности и пропускания. Зависимость оптической плотности от длины волны и концентрации вещества (показать графически и привести примеры использования этой зависимости для практических задач).
39. Основные узлы приборов, используемых в молекулярно-абсорбционных методах анализа. Каково назначение каждого из этих узлов?

40. Дать характеристику источникам излучений, монохроматорам, кюветам и детектору излучения. Основные закономерности фотоэффекта.

41. На чем основан качественный анализ по поглощению в ультрафиолетовой и инфракрасной области спектра?

42. Определение концентрации вещества при помощи градуировочного графика, методом сравнения оптических плотностей стандартных и исследуемых растворов, методом ограничивающих растворов.

43. Определение концентрации вещества методом добавок, дифференциальным методом.

44. В чем сущность и назначение растворов сравнения в спектрофотометрии? Выбор раствора сравнения в спектрофотометрии.

45. Как проводится выбор оптимальных условий фотометрических определений: а) длины волны; б) толщины поглощающего слоя (кюветы); в) концентрации?

46. Физические основы атомно-абсорбционного анализа, его чувствительность и избирательность. Условия, необходимые для измерения величины атомного поглощения. Методы определения концентрации вещества в растворе используемые в атомно-абсорбционном анализе

47. Классификация и принцип устройства спектрометров, применяемых в атомно-абсорбционном анализе. Источники излучения, используемые в атомно-абсорбционном спектрофотометре. Требования, предъявляемые к источникам излучения?

48. Способы атомизации, используемые в атомно-абсорбционном анализе. Горючие смеси для получения пламени в атомно-абсорбционном методе анализа. Преимущества непламенных атомизаторов.

49. Основные положения атомно-эмиссионного метода анализа. Основные узлы пламенно-эмиссионных фотометров. Основные ограничения атомно-эмиссионного метода анализа.

Литература

1. Проблемы аналитической химии / РАН, Отд-ние химии и наук о материалах, под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Наука, 2014. - 428 с.

2. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие для вузов / Жебентяев А. И.; Жерносек А. К., Талуть И. Е.; 2-е изд. - Минск, М.: Новое знание, Инфра-М, 2012. - 542 с.

3. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб.-метод. пособие и контр. задания для хим. и строит. направлений заочн. формы обучения / Кутырев И. М.; Астахова М. Н., Чернышева Г. М.; ЮРГТУ(НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2011. - 75 с.

4. Проблемы аналитической химии / РАН, Отд-ние химии и наук о материалах, под ред. В. С. Севастьянова. - М.: Физматлит, 2011. - 240 с.

5. Проблемы аналитической химии / РАН, Отд-ние химии и наук о материалах, под ред. Ю. Г. Власова. - М.: Наука, 2011. - 399 с.

6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник для вузов, в 2 т. / Алов Н. В., Василенко И. А., Гольдштрах М. А., и др.; под ред. А. А. Ищенко. - М.: Академия, 2010. - 416 с.

7. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник для вузов, в 2 т. / Глубоков Ю. М., Дворкин В. И., Ефимова Ю. А., и др.; под ред. А. А. Ищенко. -М.: Академия, 2010. – 352 с.

8. Проблемы аналитической химии / Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Наука, 2010. – 564 с.

9. Аналитическая химия: учебник для вузов, в 3 / Зенкевич И. Г., Ермаков С. С., Карцова Л. А., и др.; под ред. Л. Н. Москвина. – М.: Академия, 2010. – 368 с.

Вопросы по стандартизации

1. Что такое качество?
2. Что такое система качества?
3. Что такое жизненный цикл продукции?
4. Из каких этапов состоит жизненный цикл продукции?
5. Что такое показатель качества продукции?
6. Какие известны требования к качеству продукции?
7. Что такое требование к качеству продукции – совместимость?
8. Что такое требование к качеству продукции – взаимозаменяемость?
9. Что такое требование к качеству продукции – безопасность?
10. Что такое требование к качеству продукции – экологичность?
11. Что такое требование к качеству продукции – эргономика?
12. Что такое требование к качеству продукции – ресурсосбережение?
13. Что такое требование к качеству продукции – технологичность?
14. Что такое требование к качеству продукции – эстетичность?
15. Что такое оценка качества продукции?
16. Какие виды контроля качества продукции известны?
17. Что такое стандартизация?
18. Объекты стандартизации.
19. Что такое отбор объектов стандартизации?
20. Что такое моделирование объектов стандартизации?
21. Что такое оптимизация модели?
22. Что такое стандартизация модели?
23. Цели стандартизации.
24. Принципы стандартизации.
25. Функции стандартизации.
26. Функция стандартизации – упорядочение.
27. Функция стандартизации – охранная.
28. Функция стандартизации – ресурсосберегающая.
29. Функция стандартизации – коммуникативная.
30. Функция стандартизации – цивилизирующая.
31. Функция стандартизации – информационная.
32. Функция стандартизации – норматворчества и правоприменения.
33. Методы стандартизации.
34. Метод стандартизации – упорядочение объектов.
35. Метод стандартизации – систематизация.
36. Метод стандартизации – селекция.

37. Метод стандартизации – симплификация.
38. Метод стандартизации – типизация.
39. Метод стандартизации – оптимизация.
40. Параметрический метод стандартизации.
41. Метод стандартизации – унификация.
42. Метод стандартизации – агрегатирование.
43. Комплексный метод стандартизации.
44. Опережающий метод стандартизации.
45. Документы в области стандартизации.
46. Виды стандартов.
47. Типы стандартов.
48. Правовые основы стандартизации.

Литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / Сергеев А. Г.; Терегеря В. В.; 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014.
2. Метрология и стандартизация: учеб. пособие для студ., обуч. по программе ср. проф. образования, спец. "Программирование в компьютерных системах" / Жердицкая Н. Н.; ЮРГПУ(НПИ) им. М. И. Платова. - Новочеркасск: Изд-во ЮРГПУ (НПИ), 2014. - 86 с.
3. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров / Лифиц И. М.; 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 393 с.
4. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие для вузов / Аристов А. И., Приходько В. М., Сергеев И. Д., Фатюхин Д. С.; М.: Инфра-М, 2012. - 256 с.
5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация": учеб. пособие / Земляная Е. Б.; Балакай В. И., Астахова М. Н.; ЮРГТУ(НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2012. - 107 с.
6. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Стандартизация": учеб. пособие / Балакай В.И.; ЮРГТУ(НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2012. - 75 с.
7. Стандартизация: учеб. пособие / Балакай В. И.; ЮРГТУ(НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2012. - 278 с.
8. Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" / Сост. А. В. Рудь и др.. - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2011. - 24 с.
9. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Димов Ю. В.; 3-е изд. - СПб.: Питер, 2010. - 464 с.
10. Методические указания к практическим занятиям по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация": учеб. пособие / Земляная Е. Б.; Балакай В. И., Астахова М. Н.; ЮРГТУ(НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2010. - 107 с.

11. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Радкевич Я. М.; Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.; 2-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2010. - 791 с.

12. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник для вузов / Яблонский О. П.; Иванова В. А.; изд. 2-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 475 с.

Вопросы по электрохимии

1. Растворы электролитов.
2. Теория электролитической диссоциации.
3. Степень и константа электролитической диссоциации.
4. Закон разбавления Освальда.
5. Изотонический коэффициент.
6. Причины электролитической диссоциации.
7. Сильные и слабые электролиты.
8. Основы теории растворов сильных электролитов.
9. Ионная сила растворов.
10. Активность и коэффициент активности.
11. Методы определения коэффициента активности электролитов в растворах.
12. Прохождение электрического тока через растворы электролитов.
13. Удельная электропроводность растворов электролитов.
14. Эквивалентная электропроводность растворов электролитов.
15. Электропроводность растворов сильных электролитов.
16. Абсолютная скорость движения и подвижность ионов.
17. Числа переноса.
18. Измерение электропроводности растворов электролитов.
19. Экспериментальное определение чисел переноса.
20. Вычисление подвижности ионов.
21. Прохождение тока через границу раздела электрод-электролит.
22. Законы электролиза (законы Фарадея).
23. Электрохимический эквивалент.
24. Побочные и вторичные процессы при электролизе.
25. Ионное произведение воды.
26. Кислотность и щелочность растворов.
27. Водородный показатель.
28. Методы определения кислотности и щелочности.
29. Гидролиз солей.
30. Буферные растворы. Понятие о буферной емкости.
31. Произведение растворимости.
31. рН гидратообразования.
32. Обратимые и необратимые процессы.
33. Выход по току.
34. Выход по энергии.
35. Электролиз с выделением металла.
36. Электролиз без выделения металлов.

37. Назначение гальванических покрытий.
38. Выбор вида и толщины покрытия.
39. Требования, предъявляемые к гальваническим покрытиям.
40. Перспективы развития гальванотехники.
41. Направления интенсификации гальванических процессов.
42. Классификация коррозионных процессов.
43. Основные виды коррозии и коррозионных разрушений.
44. Атмосферная коррозия.
45. Подземная коррозия.
46. Морская коррозия.
47. Биологическая коррозия.
48. Контактная коррозия.
49. Межкристаллитная коррозия.
50. Питтинговая коррозия.
51. Способы защиты металлов от коррозии.

Литература

1. Дамаскин Б.Б. Электрохимия. [Электронный ресурс] – М.: 2015. – Режим доступа <http://www.knigafund.ru>.
2. Практикум по прикладной электрохимии: учеб. пособие / Под ред. В.Н. Кудрявцева, В.Н. Варыпаева. Изд. 3-е, перераб.. – Л.: Химия, 1990. – 304 с.
3. Прикладная электрохимия: учебник для вузов / Р.И. Агладзе, Т.А. Ваграмян, Н.Т. Гофман и др; Под А.П. Томилов. – 3-е изд., перераб. – М.: Химия, 1984. – 520 с.
4. Технология электрохимических покрытий: учебник для техникумов / Я.В. Вайнер, М.А. Дасоян. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение, 1972. – 464 с.
5. Электролитические покрытия металлами / Н.Т. Кудрявцев. – М.: Химия, 1979. – 352 с.
6. Лабораторный практикум по дисциплине “Технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин”: Электрохимические методы: учеб. пособие: Ч. 1 / Н.Б. Бабец, В.И. Балакай, В.В. Шевченко; ЮРГТУ(НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2006. – 72 с.
7. Повышение износостойкости и восстановление деталей машин нанесением гальванических покрытий: учеб. пособие. / Н.Б. Бабец, В.И. Балакай, В.В. Шевченко; ЮРГТУ(НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2006. – 172 с.
8. Восстановление и упрочнение деталей машин гальваническими покрытиями: учебн. пособие. / В.И. Балакай, ЮРГТУ(НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2011. – 172 с.
9. Коррозия и защита металлов: метод. указания к лаб. работам / В.И. Балакай И.В. Миргородский, В.А. Червоний, В.В. Шевченко; м-во образ. РФ; ЮРГТУ(НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2020. – 12 с.
10. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. [Электронный ресурс] – М.: Логос, 2012. – 304 с. – Режим доступа <http://www.knigafund.ru>.

11. Технологии получения электрохимических покрытий с заданными свойствами: учеб. пособие [для вузов] / Бобрикова И. Г.; Селиванов В. Н.; МОиН РФ, ЮРГТУ(НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2012. – 152 с.