

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Концепции современной аналитической химии Б1.В.ОД.18

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: Аналитическая химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Медянцева Э.П.

Рецензент(ы):

Шайдарова Л.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Евтюгин Г. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 7126317

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Медянцева Э.П.
Кафедра аналитической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова ,
Elvina.Medyantseva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Концепции современной аналитической химии" являются: формирование у студентов углубленных знаний о роли и месте аналитической химии среди других естественных наук, представление о проблемных вопросах химического анализа и значении методологии для развития современного химического анализа, освоение современных вариантов использования аналитических реакций в целях развития способов определения различных веществ: кислотно-основных, комплексообразования, окислительно-восстановительных, ферментативных, иммунологических. Обобщение знаний из разных разделов химии в аналитическом контексте должно позволить обоснованно подходить к развитию новых подходов при разработке способов анализа. Современные варианты использования кинетических закономерностей в методах химического анализа способствует дальнейшему развитию этой области аналитической химии. Представление о тест-методах и их роли в организации аналитического контроля формирует у студентов знания о значении и перспективах развития внелабораторного химического анализа в настоящее время.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.18 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 04.03.01 Химия и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина 'Концепции современной аналитической химии' относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению Химия, профилю 'Аналитическая химия' и является логическим продолжением основного курса 'Аналитическая химия', который дает студенту представление об общих положениях аналитической химии, 'классических' и физических методах анализа. Дисциплина 'Концепции современной аналитической химии' на более высоком уровне, с привлечением знаний, полученных в процессе изучения дисциплин 'Неорганическая химия', 'Органическая химия' и 'Физическая химия', умений, приобретенных в процессе освоения спецпрактикумов, позволяет рассмотреть общие закономерности, составляющие основу современных методов аналитической химии, на которых базируются новые способы определения широкого круга веществ.

Для успешного освоения дисциплины 'Химический анализ: методология и современное состояние' студенты должны иметь представление об основных типах реакций, используемых для разделения, идентификации и определения как неорганических, так и органических компонентов образца, должны знать особенности химических, физических и биологических методов анализа.

Обучающиеся должны знать основы аналитической, неорганической, органической и физической химии, владеть основными навыками работы в области химических (титриметрия и гравиметрия), электрохимических (потенциометрия, вольтамперометрия), фотометрических, атомно-абсорбционных и хроматографических методов анализа, а также метода пламенной фотометрии. Полученные при освоении дисциплины знания облегчают освоение таких дисциплин как 'Аналитическая химия следовых количеств', 'Гидрохимический анализ', 'Анализ в потоке' и других курсов по выбору вариативной части профиля 'Аналитическая химия'

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	владением системой фундаментальных химических понятий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

: сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности;
принципы, основные закономерности протекания и особенности различных химических реакций в аналитическом контексте;

2. должен уметь:

ориентироваться в многообразии сложных аналитических проблем, задач и методов, используя для решения конкретной аналитической задачи наиболее эффективные подходы;
применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов.

3. должен владеть:

основами теории фундаментальных разделов химии (неорганической, аналитической, органической, физической, химической технологии);
способностью в условиях развития науки и техники к критической оценке достижений химических наук.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Аналитическая химия как наука. Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов, междисциплинарный характер, место среди других наук.	8	1	2	0	0	
2.	Тема 2. Роль и значение методологии для аналитической химии. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации	8	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Метрологические проблемы аналитической химии	8	3	2	0	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные).	8	4	2	0	0	Коллоквиум
5.	Тема 5. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.	8	5	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.	8	6	2	0	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии. Связь стандартных редокс-потенциалов с термодинамическими характеристиками системы. Обсуждение вопросов на тему: "Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций"	8	7	2	0	0	Коллоквиум
8.	Тема 8. Механизмы реакций окисления-восстановления.	8	8	2	0	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Контрольная работа по кислотно-основным и окислительно-восстановительным реакциям	8	9	2	0	0	Контрольная работа
10.	Тема 10. Теории образования комплексных соединений.	8	10	2	0	0	Коллоквиум
11.	Тема 11. Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов.	8	11	2	0	0	Устный опрос
12.	Тема 12. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе	8	12	2	0	0	
13.	Тема 13. Понятие о биоаналитической химии. Ферментативные методы анализа	8	13	2	0	0	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений.	8	14	2	0	0	
15.	Тема 15. Иммуноферментные методы анализа	8	15	2	0	0	Устный опрос
16.	Тема 16. Применение различных типов реакций в тест-методах	8	16	2	0	0	
17.	Тема 17. Особенности внелабораторного химического анализа (круглый стол с участием ведущих специалистов экологов)	8	17	2	0	0	Дискуссия
18.	Тема 18. Контрольная работа	8	18	2	0	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			36	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Аналитическая химия как наука. Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов, междисциплинарный характер, место среди других наук.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

1. Аналитическая химия как наука. Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов. Междисциплинарный характер, место среди других наук. Группы людей, занимающиеся АХ. Классификация АХ по методам анализа. Единство химических и физических методов анализа.

Тема 2. Роль и значение методологии для аналитической химии. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации

лекционное занятие (2 часа(ов)):

2. Роль и значение методологии для аналитической химии. Общенаучные методы исследования. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации. Постановка задачи - наполовину решенная проблема. Сочетание аналитических и синтетических составляющих.

Тема 3. Метрологические проблемы аналитической химии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

3. Метрологические проблемы аналитической химии. Отличительные признаки аналитического сигнала. Составляющие аналитического сигнала. Полезная и мешающая (фоновая) составляющие аналитического сигнала. Роль контрольного опыта. Особенности "Аналитической метрологии" в настоящее время. Определения в режиме in-line и on-line. Проблема стандартных образцов в АХ.

Тема 4. Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

4. Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные). Исторический аспект развития представлений о кислотах и основаниях. Общие представления о теориях Льюиса и Усановича. Основные положения теории Бренстеда-Лоури. Общая характеристика классификации кислот и оснований по Бренстеду. Примеры кислот и оснований Бренстеда. Характеристика реакций кислотно-основного равновесия: общие подходы. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия. Физический смысл констант кислотности и основности.

Тема 5. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

5. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Факторы, влияющие на константу равновесия кислотно-основной реакции. Роль диэлектрической проницаемости растворителей. Влияние разных растворителей на кислоту, влияние растворителя на свойства разных кислот. Экспериментальное подтверждение зависимости константы двойного протолитического равновесия от различных факторов. Возможность совместимости двух веществ, обладающих кислотно-основными свойствами.

Тема 6. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

6. Применение органических растворителей в аналитических целях. Свойства растворителей. Шкала кислотности. Классификация протолитических растворителей: протогенные, протофильные, амфипротонные. Их свойства: дифференцирующий и нивелирующий эффекты. Сольватация и ее роль в кислотно-основных взаимодействиях. Термодинамические функции процессов сольватации и растворения. Понятие о "числе сольватаций", донорном числе растворителя. Оценка сольватирующей способности растворителя. Межмолекулярные силы взаимодействия и их роль в процессах сольватации. Роль водородных связей в процессах сольватации. Энтальпия сольватации, энтальпия образования полости, энтальпия реорганизации сольватной оболочки.

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии. Связь стандартных редокс-потенциалов с термодинамическими характеристиками системы. Обсуждение вопросов на тему: "Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций"

лекционное занятие (2 часа(ов)):

7. Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии. Связь стандартных редокс-потенциалов с термодинамическими характеристиками системы. Различные виды потенциалов: стандартный, формальный, смешанный, реальный. Направление окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на величины потенциалов. Зависимость константы равновесия окислительно-восстановительных реакций от различных факторов.

Тема 8. Механизмы реакций окисления-восстановления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

8. Механизмы реакций окисления-восстановления. Сопряженные и индуцированные реакции. Индукционный фактор. Автокаталитические реакции на примере реакции между оксалат-ионом и перманганатом калия. Роль промежуточных соединений с ионами металлов в разной степени окисления. Мостиковый и радикальный механизмы реакций.

Тема 9. Контрольная работа по кислотно-основным и окислительно-восстановительным реакциям

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Контрольная работа по кислотно-основным и окислительно-восстановительным реакциям

Тема 10. Теории образования комплексных соединений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

10. Теории образования комплексных соединений. Теория ЖМКО. Связь кислотно-основной теории Льюиса и исследований процессов комплексообразования Пирсоном. Характеристика жестких кислот и оснований, мягких кислот и оснований, промежуточных кислот и оснований. Принцип Пирсона. Ряды относительной жесткости и мягкости лигандов на примере галогенид-ионов и органических реагентов с разными донорными лигандами. Количественная оценка жесткости и мягкости кислот и оснований: эталоны жесткости и мягкости.

Тема 11. Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

11. Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов. Термодинамика процесса комплексообразования. Зависимость констант устойчивости от различных факторов. Влияние природы металла-комплексообразователя на устойчивость комплексных соединений. 3 группы металлов: со структурой электронной оболочки типа "инертного газа", с незаполненной d-электронной оболочкой, с заполненной d-электронной оболочкой. Особенности процессов комплексообразования в каждой группе ионов металлов. Влияние природы лиганда на процессы комплексообразования.

Тема 12. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе

лекционное занятие (2 часа(ов)):

12. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе. Кинетический и каталитический процессы. Порядок реакции. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Характеристика кинетических процессов. Процессы ингибирования и активации. Ферментативный катализ. Расчет концентраций по данным кинетических измерений. Влияние различных факторов на чувствительность кинетических определений. Каталитическое титрование.

Тема 13. Понятие о биоаналитической химии. Ферментативные методы анализа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

13. Понятие о биоаналитической химии. Ферментативные методы анализа. Основы ферментативной кинетики. Константа Михаэлиса и максимальная скорость реакции: зависимость от различных факторов. Процессы ингибирования и активации. Механизм процесса ингибирования. Обратимые и необратимые ингибиторы. Особенности использования ферментативных реакций для аналитических целей.

Тема 14. Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

14. Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений. Иммунологические реакции как пример самых избирательных реакций. Характеристика антител и антигенов. Способы их получения. Константы связывания. Специфичность действия антител и антигенов. Различные виды иммунохимического анализа. Их квалификация по методам лежащим в их основе.

Тема 15. Иммуноферментные методы анализа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

15. Иммуноферментные методы анализа. Ферментные метки, их достоинства и недостатки. Наиболее часто используемые ферментные метки. Фотометрическое, электрохимическое и люминесцентное окончание анализа. Схемы иммуноферментного анализа. Иммуноферментные сенсоры, как частный случай биосенсоров.

Тема 16. Применение различных типов реакций в тест-методах

лекционное занятие (2 часа(ов)):

16. Применение различных типов реакций в тест-методах. Необходимость в тест-методах на современном этапе развития методов контроля. Их роль и значение. Отличительные особенности тест-методов от других методов анализа. Виды тест-систем и тест-устройств для анализа вне лабораторных условий. Экспериментальное воплощение тест-методов: индикаторные бумажки, таблетки, трубки, пробирки, ампулы, патроны и т.д. Области применения тест-систем. Тест-средства на основе пенополиуретанов. Проблемные вопросы разработки новых тест-систем.

Тема 17. Особенности внелабораторного химического анализа (круглый стол с участием ведущих специалистов экологов)

лекционное занятие (2 часа(ов)):

17. Особенности внелабораторного химического анализа. Методы и средства внелабораторного контроля. Важность задач внелабораторного химического анализа. Скрининговые методы. Оперативный анализ воды. Определение состава газовых выбросов автотранспортных средств. Обнаружение и идентификация отравляющих и наркотических веществ. Анализ космических объектов. Полевой анализ геологических объектов и агрохимический анализ.

Тема 18. Контрольная работа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

18. Современное химическое оборудование: аналитические возможности. Контрольная работа

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Аналитическая химия как наука. Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов, междисциплинарный характер, место среди других наук.	8	1	Работа с литературными источниками и конспектом лекции. Подготовка к устному опросу.	2	Краткая беседа
2.	Тема 2. Роль и значение методологии для аналитической химии. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации	8	2	Работа с литературными источниками и конспектом лекции. Подготовка к устному опросу.	2	Краткая беседа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Метрологические проблемы аналитической химии	8	3	Работа с литературными источниками и конспектом лекции. Подготовка к устному опросу.	2	устный опрос
4.	Тема 4. Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные).	8	4	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
5.	Тема 5. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.	8	5	Работа с литературными источниками и конспектом лекции. Подготовка к устному опросу.	2	Интерактивный опрос
6.	Тема 6. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.	8	6	Подготовка к устному опросу.	2	устный опрос
7.	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии. Связь стандартных редокс-потенциалов с термодинамическими характеристиками системы. Обсуждение вопросов на тему: "Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций"	8	7	Работа с литературными источниками и конспектом лекции. Подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Механизмы реакций окисления-восстановления.	8	8	Работа с литературными источниками и конспектом лекции. Подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Контрольная работа по кислотно-основным и окислительно-восстановительным реакциям	8	9	Подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
10.	Тема 10. Теории образования комплексных соединений.	8	10	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
11.	Тема 11. Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов.	8	11	Работа с литературными источниками и конспектом лекции. Подготовка к устному опросу	2	устный опрос
12.	Тема 12. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе	8	12	Работа с литературными источниками и конспектами лекций.	2	Интерактивный опрос
13.	Тема 13. Понятие о биоаналитической химии. Ферментативные методы анализа	8	13	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
14.	Тема 14. Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений.	8	14	Работа с литературными источниками и конспектом лекции.	2	Интерактивный опрос
15.	Тема 15. Иммуоферментные методы анализа	8	15	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
16.	Тема 16. Применение различных типов реакций в тест-методах	8	16	Работа с литературными источниками и конспектом лекции.	2	Интерактивный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
17.	Тема 17. Особенности внелабораторного химического анализа (круглый стол с участием ведущих специалистов экологов)	8	17	Работа с литературными источниками и конспектом лекции.	2	дискуссия
18.	Тема 18. Контрольная работа	8	18	Работа с литературными источниками и конспектом лекции. Подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;
- разбор конкретных вопросов в виде семинаров;
- интерактивный опрос по разделам;
- круглый стол с привлечением ведущих специалистов-экологов и представителей российских и зарубежных компаний (г.Казань) по производству современного химического оборудования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Аналитическая химия как наука. Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов, междисциплинарный характер, место среди других наук.

Краткая беседа , примерные вопросы:

Беседа на тему: Роль и значение аналитической химии в современном мире. Химический анализ и аналитическая химия - это одно и то же? Аналитическая химия - это междисциплинарная наука. Связь аналитической химии с физическими и биологическими науками.

Тема 2. Роль и значение методологии для аналитической химии. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации

Краткая беседа , примерные вопросы:

Беседа на тему: Что понимать под методологией аналитической химии? Философские понятия и аналитический аспект естественных наук. Всегда ли достоверен химический эксперимент? Постановка проблемы, как важнейшая часть научного исследования.

Тема 3. Метрологические проблемы аналитической химии

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Какова роль аналитической химии в науках о жизни? Аналитический сигнал как основной источник аналитической информации. В чем особенности химического эксперимента как главного источника аналитической информации? Проблема стандартных образцов: неадекватность состава стандартных образцов анализируемым объектам. Анализ в потоке, анализ в режиме реального времени - новые задачи, новый подход к метрологии.

Тема 4. Кисотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные).

коллоквиум , примерные вопросы:

Обсуждаемые вопросы: 1. Исторический аспект развития представлений о кислотах и основаниях. 2.Основные кислотно-основные теории. 3.Теория сольвосистем - историческое значение. 4.Теория Аррениуса. 5.Теория Льюиса. 6.Теория Усановича, достоинства и недостатки. 7.Основные положения теории Бренстеда-Лоури

Тема 5. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.

Интерактивный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Какие кислотно-основные теории наиболее актуальны для АХ? В чем принципиальная разница между теориями Аррениуса и Бренстеда- Лоури?Почему по теории Бренстеда-Лоури не существует реакции нейтрализации? Что такое реакция гидролиза с точки зрения теории Бренстеда-Лоури?

Тема 6. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Какие следствия из теории Бренстеда-Лоури Вы знаете? какое они имеют значение? Приведите примеры кислот и оснований по Бренстеду. Что лежит в основе классификации кислот и оснований Бренстеда и почему? Свойства протонных, протофильных и амфипротонных растворителей. Нивелирующее и дифференцирующее действие растворителей. В каких случаях используют органические растворители в аналитических целях?

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии. Связь стандартных редокс-потенциалов с термодинамическими характеристиками системы. Обсуждение вопросов на тему: "Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций"

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы для обсуждения на коллоквиуме: 1. Уравнение Нернста и следствия из него. 2.Реальный (формальный) и стандартные потенциалы окислительно-восстановительных систем. 3.Направление окислительно-восстановительных реакций. Изменение направления протекания химической реакции, разбор конкретной ситуации. 4.Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций и ее значение для аналитических расчетов. 5.Методы определения стандартных редокс-потенциалов. 6. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций 7. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций и ее значение для определения направления протекания реакции.

Тема 8. Механизмы реакций окисления-восстановления.

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Почему окислительно-восстановительные реакции самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии? Какие основные механизмы реакций окисления-восстановления Вы знаете? Что такое сопряженные и индуцируемые реакции? В чем особенности протекания сопряженных и индуцированных реакций? Приведите примеры? К какому типу реакций относится реакция между перманганат- и оксалат-ионами? Роль промежуточных соединений в механизмах протекания реакций окисления-восстановления?

Тема 9. Контрольная работа по кислотно-основным и окислительно-восстановительным реакциям

контрольная работа , примерные вопросы:

Образец короткой контрольной работы: 1.Междисциплинарный характер аналитической химии 2. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Применение общенаучных методов. 3.Необходимость новых подходов к решению метрологических проблем. 4.Константа автопротолиза и ее связь с константами кислотности и основности соединений. 5.Аналитическое применение неводных растворителей.

Тема 10. Теории образования комплексных соединений.

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы для обсуждения на коллоквиуме: 1. Исторический аспект возникновения теории ЖМКО, связь с теорией Льюиса 2. Основные признаки жестких кислот и оснований 3. Основные признаки мягких кислот и оснований 4. Комплексообразование между жесткими кислотами и основаниями и мягкими кислотами и основаниями. Разбор конкретных ситуаций. 5. Прогнозирование возможностей комплексообразования. 6. Ряды изменения жесткости и мягкости кислот и оснований. 7. Эталон мягкости и жесткости - их использование для оценки процесса комплексообразования.

Тема 11. Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов.

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: 1.Виды комплексных соединений,их устойчивость и зависимость устойчивости от различных факторов. 2.Хелаты и их роль в аналитических определениях. 3. Механизмы реакции обмена лигандов. Растворитель в роли лиганда. 4. Теории, объясняющие механизм образования комплексных соединений. 5. Жесткие и мягкие кислоты и основания, ряды относительной жесткости и мягкости. 6. Методы определения констант устойчивости.

Тема 12. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе

Интерактивный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Что такое индикаторные реакции и индикаторное вещество? 2. Какие характеристики реакций относятся к кинетическим? 3. Что такое кругооборотное число? 4. Какие факторы влияют на кинетические процессы? 5. Какие величины определяют чувствительность определений кинетическими методами? 6. Влияние индукционного периода на скорость протекания реакций. 7. Влияние ингибиторов и активаторов на скорость химической реакции.

Тема 13. Понятие о биоаналитической химии. Ферментативные методы анализа

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы для обсуждения: 1. Кинетика двухстадийных ферментативных реакций 2.Уравнение Михаэлиса-Ментен и следствия из него 3.Обратимые и необратимые ингибиторы 4.Виды линеаризации уравнения Михаэлиса-Ментен. Графическая зависимость скорости реакции от различных факторов. 5.Определение механизма обратимого ингибирования

Тема 14. Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений.

Интерактивный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Сущность иммунохимического анализа. 1. Как возникают антитела в живом организме? 2. Что такое конъюгат? 3. Как взаимодействуют между собой антиген и антитело, какие механизмы межмолекулярных взаимодействий реализуются? 4. Роль гидрофобных взаимодействий. 5. Роль водородных связей. 6. Роль межмолекулярных взаимодействий. 7. Константы связывания и их влияние на эффективность иммунохимических взаимодействий. 8. Варианты иммунохимического анализа, классификация по различным признакам.

Тема 15. Иммуноферментные методы анализа

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: 1.Наиболее часто используемые варианты иммунохимического анализа. 2. Многообразие меток - многообразие вариантов иммунохимических методов. 3. Гомогенный и гетерогенный варианты иммунохимических методов. 4. Иммуноферментный анализ и ферменты-метки (маркеры). 5. Разнообразные схем протекания иммуноферментных определений. Наиболее важные - прямой иммуноферментный анализ, "сэндвич"- анализ, конкурентный и неконкурентный варианты

Тема 16. Применение различных типов реакций в тест-методах

Интерактивный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Что такое тест-методы? 2. Какие особенности должны иметь химические реакции, лежащие в основе тест-методов. 3. Роль селективных органических реагентов. 4. Использование всех типов реакций для разработки тест-методов 5. Чем отличаются тест-методы от других методов анализа? 6. Какое экспериментальное воплощение имеют тест-методы? 7. Современные решения в области развития тест-методов.

Тема 17. Особенности внелабораторного химического анализа (круглый стол с участием ведущих специалистов экологов)

дискуссия , примерные вопросы:

Вопросы для дискуссии: 1. Роль тест-методов в определении загрязнителей окружающей среды. 2. Тест-методы: использование в других областях - медицине, токсикологии, фармацевтике, контроль качества продуктов. 3. Перспективы развития различных типов тест-методов. 4. Визуальный контроль результатов тестирования и применение простейших приборов 5. Организация современных аналитических служб. 6.Требование времени - внедрение внелабораторного химического анализа в практику. 7. Различные варианты мобильных внелабораторных систем.

Тема 18. Контрольная работа

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы контрольной работы: 1.Физический смысл общих и ступенчатых констант устойчивости. 2.Связь констант устойчивости с энтальпией и энтропией комплексообразования. 3.От каких факторов зависит устойчивость комплексных соединений (перечислить)? 4.Связь между теорией Льюиса и теорией Пирсона. 5.Что такое формальный и смешанный окислительно-восстановительные потенциалы и их влияние на направление редокс-реакций? 6.Обратимое и необратимое ингибирование ферментативных реакций.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала, подготовка к интерактивному опросу по материалам лекций;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- подготовка к текущим проверочным и контрольным работам;
- подготовка к итоговым зачету.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Особенности современной аналитической химии: сочетание фундаментального и прикладного аспектов.
2. Что означает выражение "междисциплинарный характер аналитической химии"? Место аналитической химии среди других наук.
3. Какова роль аналитической химии в науках о жизни?
4. Аналитический сигнал как основной источник аналитической информации.
5. Классификация методов аналитической химии.
6. В чем роль и значение методологии для аналитической химии?
7. В чем особенности химического эксперимента как главного источника аналитической информации?
8. Оцените предсказательные возможности химии.
9. Метрологические характеристики методов аналитической химии: предел обнаружения, чувствительность.
10. Полезный аналитический сигнал и сигнал фона.
11. Проблема стандартных образцов: неадекватность состава стандартных образцов анализируемым объектам.
12. Перечислите основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные).
13. Теория Льюиса и Усановича, достоинства и недостатки.
- 14.Теория сольвосистем и ее историческое значение.
15. Основные положения теории Бренстеда-Лоури. Следствия из теории Бренстеда-Лоури.
16. Примеры кислот и оснований по Бренстеду. Классификация кислот и оснований Бренстеда.

17. Уравнение Бренстеда и основные следствия из него. Недостатки теории Бренстеда.
18. Свойства протогенных, протофильных и амфипротонных растворителей.
19. Свойства органических растворителей: нивелирующее и дифференцирующее действие.
20. Константа автопротолиза и ее связь с константами кислотности и основности соединений.
21. Зависимость свойств органических растворителей от диэлектрической проницаемости и других параметров.
22. Аналитическое применение неводных растворителей. Рассмотрите на конкретных примерах.
23. Расчет pH в неводных растворах.
24. Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии.
25. Константа равновесия и направление окислительно-восстановительных реакций.
26. Реальный (формальный) и стандартные потенциалы окислительно-восстановительных систем.
27. Какие основные механизмы реакций окисления-восстановления Вы знаете?
28. Особенности сопряженных и индуцированных реакций.
29. Автокаталитические реакции на примере реакции между перманганат- и оксалат-ионами.
30. Окислительно-восстановительные реакции в неводных средах.
31. Виды комплексных соединений, образование комплексных соединений, их устойчивость и зависимость устойчивости от различных факторов. Хелаты и их роль в аналитических определениях.
32. Механизмы реакции обмена лигандов: ассоциативный, диссоциативный. Растворитель в роли лиганда.
33. Теории, объясняющие механизм образования комплексных соединений.
34. Жесткие и мягкие кислоты и основания, ряды относительной жесткости и мягкости.
35. Методы определения констант устойчивости.
36. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе. Что такое индикаторные реакции и индикаторное вещество?
37. В чем разница между каталитическими и кинетическими реакциями?
38. Способы определения скорости реакций, молекулярность и порядок реакций, кругооборотное число.
39. Классификация кинетических методов анализа.
40. Определение содержания вещества по кинетическим данным. Проведите сопоставительную характеристику разных подходов, используемых для определения веществ по кинетическим данным.
41. Каталиметрическое титрование: сущность и аналитические возможности.
42. Развитие биоаналитической химии - одна из современных концепций развития аналитической химии.
43. Особенности ферментативной кинетики и фермента как катализатора. Аналитическое приложение
44. Типы и механизмы ингибирования ферментов.
45. Определение субстратов, ингибиторов и активаторов ферментов, аналитические возможности.
46. Пути управления ферментативными реакциями.
47. Фармакокинетика и ее роль в биомедицинских исследованиях.
48. Сущность иммунохимического анализа.
49. Антитела, антигены, гаптены, конъюгаты.
50. Варианты иммунохимического анализа.
51. Иммуоферментный анализ и ферменты-метки (маркеры).
52. Особенности химических реакций, лежащих в основе тест-методов.

53. Отличительные особенности тест-методов от других методов анализа.

54. Экспериментальное воплощение тест-методов.

55. Использование каталитических (ферментативных) процессов для разработки тест-методов.

56. Развитие внелабораторных методов анализа - еще одна концепция развития современной аналитической химии.

Вопросы для обсуждения на семинарах

Семинар на тему "Вопросы кислотно-основного равновесия в разных теориях кислот и оснований"

1. Исторический аспект развития представлений о кислотах и основаниях.

2. Основные кислотно-основные теории.

3. Теория сольвосистем - историческое значение.

4. Теория Аррениуса.

5. Теория Льюиса.

6. Теория Усановича, достоинства и недостатки.

7. Основные положения теории Бренстеда-Лоури.

Семинар на тему "Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций"

1. Уравнение Нернста и следствия из него.

2. Реальный (формальный) и стандартные потенциалы окислительно-восстановительных систем.

3. Направление окислительно-восстановительных реакций. Изменение направления протекания химической реакции, разбор конкретной ситуации.

4. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций и ее значение для аналитических расчетов.

5. Методы определения стандартных редокс-потенциалов.

6. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

7. Факторы, влияющие на величину окислительно-восстановительных реакций и пути управления за направлением этих реакций.

Семинар на тему "Теория жестко-мягкого взаимодействия между кислотами и основаниями и ее аналитическое значение"

1. Исторический аспект возникновения теории ЖМКО, связь с теорией Льюиса

2. Основные признаки жестких кислот и оснований

3. Основные признаки мягких кислот и оснований

4. Комплексообразование между жесткими кислотами и основаниями и мягкими кислотами и основаниями. Разбор конкретных ситуаций.

5. Прогнозирование возможностей комплексообразования.

Семинар на тему "Кинетика ферментативных реакций"

1. Кинетика двухстадийных ферментативных реакций

2. Уравнение Михаэлиса-Ментен и следствия из него

3. Обратимые и необратимые ингибиторы

4. Виды линеаризации уравнения Михаэлиса-Ментен

5. Определение механизма обратимого ингибирования

Вопросы к самостоятельной работе студентов

1. Сочетание фундаментального и прикладного аспектов

2. Междисциплинарный характер аналитической химии

3. Терминология и дефиниции аналитической химии.

4. Аналитический сигнал как основной источник аналитической информации.

5. Методы аналитической химии и их особенности, различные классификации, границы применимости, возможности, области применения.
6. Аналитическая служба. Обеспечение качества химического анализа, как важнейший раздел современной прикладной аналитической химии.
7. Роль аналитической химии в жизни современного общества, как фактора повышения качества жизни.
8. Роль аналитической химии в науках о жизни.
9. Основные понятия методологии для аналитической химии.
10. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Применение общенаучных методов.
11. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации и его особенности.
12. Место и роль гипотез в развитии аналитической химии.
13. Предсказательные возможности химии.
14. Расширение области применения математических моделей в аналитической химии.
15. Постановка проблемы как инструмент выбора направления исследований и методов исследования и анализа.
16. Проблемы, с которыми сталкивается современная аналитическая химия: социальные, экономические, политические и т.д.
17. Метрологические проблемы аналитической химии: измеряемая величина (аналитический сигнал), согласование единиц измерения, необходимость сопоставления полученных результатов измерений, учет погрешностей, требуемая точность измерения и определения.
18. Предел обнаружения. Чувствительность методов.
19. Проблема отношения полезного аналитического сигнала к его шуму. Понятие "холостого" (контрольного) опыта.
20. Проблема стандартных образцов: неадекватность состава стандартных образцов анализируемым объектам.
21. Базовая парадигма: анализ воспроизводим. Достоверность первоначальной аналитической информации.
22. Обеспечение качества количественного химического анализа.
23. Проблемы пробоотбора.
24. Необходимость новых подходов к решению метрологических проблем.
25. Основные типы реакций, используемые в аналитической химии. Общая характеристика, аналитические возможности, области применения.
26. Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии.
27. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные).
28. Теория Льюиса и Усановича, достоинства и недостатки.
29. Основные положения теории Бренстеда-Лоури. Следствия из теории Бренстеда-Лоури.
30. Классификация кислот и оснований Бренстеда.
31. Уравнение Бренстеда и следствия из него.
32. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.
33. Классификация неводных растворителей. Протогенные, протофильные и амфипротонные растворители. Нивелирующее и дифференцирующее действие растворителей.
34. Константа автопротолиза и ее связь с константами кислотности и основности соединений.
35. Физический смысл констант протолитического равновесия.
36. Шкала кислотности.
37. Зависимость свойств органических растворителей от диэлектрической проницаемости и других параметров.
38. Аналитическое применение неводных растворителей.
39. Расчет pH в неводных растворах.
40. Уравнение Нернста и его значение для аналитической химии

41. Реальный (формальный) и стандартные потенциалы окислительно-восстановительных систем.
42. Константа равновесия и направление окислительно-восстановительных реакций.
43. Методы определения стандартных редокс-потенциалов.
44. Связь их с термодинамическими характеристиками системы.
45. Механизмы реакций окисления-восстановления.
46. Сопряженные и индуцированные реакции.
47. Автокаталитические реакции.
48. Окислительно-восстановительные реакции в неводных средах.
49. Реакции комплексообразования и их использование в аналитических целях.
50. Виды комплексных соединений, образование комплексных соединений, их устойчивость и зависимость устойчивости от различных факторов.
51. Связь между общей и ступенчатой константами устойчивости. Физический смысл ступенчатых констант.
52. Смешаннолигандные комплексы. Механизмы реакции обмена лигандов: ассоциативный, диссоциативный. Растворитель в роли лиганда.
53. Связь констант устойчивости с термодинамическими величинами. Влияние различных факторов на устойчивость комплексных соединений.
54. Теории, объясняющие механизм образования комплексных соединений. Теория Льюиса, концепция ЖМКО
55. Теория поля лигандов, теория кристаллического поля.
56. Жесткие и мягкие кислоты и основания, ряды относительной жесткости и мягкости.
57. Методы определения констант устойчивости. Основные области применения реакций комплексообразования в аналитических целях.
58. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе.
59. Индикаторные реакции и индикаторное вещество.
60. Термодинамические и кинетические характеристики реакций.
61. Способы определения скорости реакций, молекулярность и порядок реакций, кругооборотное число.
62. Влияние различных факторов на кинетические процессы, зависимость от условий проведения реакции.
63. Классификация кинетических методов анализа.
64. Определение содержания вещества по кинетическим данным: метод тангенсов, метод фиксированного времени и концентрации, добавок, по определению индукционного периода, каталитическое титрование.
65. Аналитические возможности кинетических методов анализа.
66. Особенности ферментативной кинетики и фермента как катализатора.
67. Характеристические параметры ферментативной реакции.
68. Использование кинетических параметров для аналитических целей.
69. Типы и механизмы ингибирования ферментов. Степень ингибирования. Определение субстратов, ингибиторов и активаторов ферментов.
70. Токсиканты, как ингибиторы ферментов.
71. Обратимое и необратимое ингибирование.
72. Пути управления ферментативными реакциями.
73. Ферменты, используемые в биоиндикации.
74. Аналитическая химия и медицина. Фармакокинетика.
75. Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений.
76. Характеристика антител и антигенов.

77. Различные методы иммунохимического анализа: гомогенный и гетерогенный вариант, конкурентный и неконкурентный иммуноанализ.
78. Понятие об иммуноферментном анализе, его различные варианты.
79. Тест-методы. Особенности химических реакций, лежащих в основе тест-методов. Роль селективных органических реагентов.
80. Отличительные особенности тест-методов от других методов анализа и их роль в организации современных аналитических служб.
81. Экспериментальное воплощение тест-методов: индикаторные бумажки, таблетки, трубки, пробирки, ампулы, патроны и т.д.
82. Способы индикации. Аналитические возможности тест-методов. Перспективы развития.
83. Способы повышения чувствительности тест-методов. Использование каталитических (ферментативных) процессов для разработки тест-методов.
84. Виды внелабораторного химического анализа
85. Перспективы и аналитические возможности внелабораторного анализа
86. Факторы, обуславливающие развитие внелабораторных методов анализа.

Пример билета для контрольной работы:

1. Характеристики ступенчатых и общих констант устойчивости комплексных соединений. Связь между ними.
2. В каких интервалах меняются величины констант устойчивости и почему?
3. Что значит "хелатный эффект".
4. Характеристика третьей группы катионов-комплексообразователей.
5. Как определяют стандартный окислительно-восстановительный потенциал?
6. Что такое мостиковый механизм окислительно-восстановительных реакций?

Пример билета для зачета:

1. Метрологические проблемы аналитической химии: измеряемая величина, согласование единиц измерения, учет погрешностей, требуемая точность измерения и определения. Предел обнаружения.
2. Механизм реакций окисления-восстановления. Индуцированные и сопряженные реакции. Особенности окислительно-восстановительных реакций в неводных средах.
3. Кинетические параметры ферментативных реакций и их использование в аналитических целях.

7.1. Основная литература:

1. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 томах / Г. Кристиан; пер. с англ. А. В. Гармаша [и др.]; вступ. ст. акад. РАН Ю. А. Золотова.-Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, [Т.] 1.-2013.-623 с.
2. Основы аналитической химии: в 2 томах: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям / под ред. акад. Ю.А. Золотова. ?5-е изд., стер.-Москва: Академия, Т. 1.-2012.-383 с.
3. Основы аналитической химии: в 2 томах: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям / под ред. акад. Ю.А. Золотова. ?5-е изд., стер. ?Москва: Академия, Т. 2.-2012.-407 с.
4. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. [Электронный ресурс] / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=419626>

5. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=399829>

6. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 429 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=419619>

7.2. Дополнительная литература:

1. Аналитическая химия: проблемы и подходы: в 2 т. / ред.: Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер; пер. с англ. А. Г. Борзенко [и др.] под ред. Ю. А. Золотова. М.: Мир: АСТ, 2004. ?; 24. ? (Лучший зарубежный учебник). Т. 1. - 2004. - 608 с.

2. Аналитическая химия: проблемы и подходы: в 2 т. / ред.: Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер; пер. с англ. А. Г. Борзенко [и др.] под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Мир: АСТ, 2004. ?; 24. ? (Лучший зарубежный учебник). Т. 2. - 2004. - 728 с.

3. Варфоломеев С.Д. Химическая энзимология. М.: Академия, 2005. - 471 с.

4. Сычев С. Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сычев С. Н., Гаврилина В. А. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 256 с. ? Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5108 ? Загл. с экрана.

5. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 160 с. ? Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49635 ? Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Кельнер Р. и др. - http://www.zomber.ru/chemistry_s/sc2/0001.php

Аналитическая химия элементов - <http://www.chemport.ru/?cid=48>

Кинетические методы анализа -

http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/03_analiticheskaya_khimiya_cha

Мир без АХ. Апокалипсис? - <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-53224/>

Справочники по химии. Химическая энциклопедия -

<http://www.fptl.ru/biblioteka/analiticheskaya-himiya.html>

Учебники - <http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=39&t=18&p=25795#p25795>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Концепции современной аналитической химии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

1. Мультимедийный проектор.
2. Материалы для проведения интерактивного опроса

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 04.03.01 "Химия" и профилю подготовки Аналитическая химия .

Автор(ы):

Медянцева Э.П. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Шайдарова Л.Г. _____

"__" _____ 201__ г.