

Федеральное агентство научных организаций

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛЬНОГО
СЫРЬЯ им. И.В. Тананаева КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИХТРЭМС КНЦ РАН)

Аспирантура

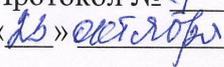
УТВЕРЖДАЮ

Вр.и.о. директора института,
академик

 В.И. Калинин

«21»  2014 г.

Утверждено
на заседании Ученого совета
ИХТРЭМС КНЦ РАН

Протокол № 
«15»  2014 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

«Современные методы исследования строения и свойств неорганических веществ»

для подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по направлениям подготовки высшей квалификации:

04.06.01 Химические науки (профиль направления 02.00.01 - Неорганическая химия),

18.06.01 Химическая технология (профиль направления 05.17.01 - Технология неорганических веществ),

22.06.01 Технологии материалов (профиль направления 05.16.02 - Metallургия черных цветных и редких металлов).

Уровень – подготовка кадров высшей квалификации.

Квалификация выпускника –

Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения – очная.

Срок освоения – 4 года.

Разработчик – ИХТРЭМС КНЦ РАН

Апатиты

2014 г.

Перечень вопросов и заданий (аттестации) и/или тем рефератов

Раздел 1. Физико-химические методы

1. Современное состояние физико-химических методов. Анализ как необходимый инструмент для обеспечения научно-исследовательских работ.
2. Характеристика и классификация физико-химических методов анализа. Предел определения и обнаружения, погрешность методов.
3. Общая характеристика и классификация спектроскопических методов анализа по природе частиц, взаимодействующих с излучением, характеру процесса, диапазону электромагнитного излучения.
4. Атомно-эмиссионный метод. Принципиальная схема атомно-эмиссионного спектрометра. Спектральные и физико-химические помехи, способы их устранения. Особенности подготовки пробы и ее введения в атомизаторы различного типа.
5. Качественный и количественный анализ атомно-эмиссионным методом. Метрологические характеристики и аналитические возможности.
6. Атомно-абсорбционный метод. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрометра. Спектральные и физико-химические помехи, способы их устранения. Метрологические характеристики. Применение.
7. Атомно-флуоресцентный метод, особенности.
8. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), метод ЭСХА.
9. Оже-электронная спектроскопия
10. Масс-спектрометрия (МС): классификация. Методы ионизации, методы разделения и регистрации ионов. Основные законы фрагментации соединений. Подходы к интерпретации масс-спектров.
11. Тандемная масс-спектрометрия.
12. Электрораспыление, матрично активированная лазерная десорбционная ионизация.
13. МС с индуктивно-связанной плазмой.
14. Хромато-масс-спектроскопия. Идентификация и определение неорганических и органических веществ, элементный и изотопный анализ. Использование баз данных и библиотек масс-спектров для структурного анализа.
15. Методы исследования поверхности: LA-ICP-MS, SIMS, TIMS, СЭМ и др.
16. Хроматографический анализ. Классификация методов. Идентификация веществ.
17. Пробоотбор и пробоподготовка. Представительность пробы, отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Основные способы перевода пробы в форму, необходимую для данного вида анализа.

Раздел 2. Физические методы

1. Классификация конденсированных сред, аморфное, жидкое и кристаллическое состояния. Жидкие кристаллы.
2. Кристаллическая решетка. Понятие элементарной ячейки. Сингония кристаллов.
3. Симметрия кристаллов. Точечные и пространственные группы симметрии.
4. Общая характеристика и классификация физических методов исследования структуры твердых веществ и материалов.
5. Рентгеноструктурный анализ. Основы техники рентгеновского эксперимента.
6. Рентгеновские экспериментальные методы определения структуры кристаллов: метод Лауэ, метод вращения, метод порошка (Дебая).
7. Полнопрофильный рентгеноструктурный анализ.
8. Спектроскопия рассеяния нейтронов.
9. Методы колебательной спектроскопии. Комбинационное рассеяние (эффект Рамана) и инфракрасное поглощение.

10. Симметрия молекул. Основы теоретико-группового анализа колебаний молекул.
11. Определение симметрии и структуры молекул по колебательным спектрам. Формы колебаний. Изотопные эффекты. Правило альтернативного запрета.
12. Колебательная спектроскопия кристаллов. Общая характеристика и классификация колебаний кристаллической решетки. Вырожденные и невырожденные колебания. Продольно-поперечное расщепление колебаний в полярных кристаллах.
13. Особенности рассеяния света кристаллами, стеклами и наночастицами. Фононный спектр в дефектных кристаллах. Бозонный пик.
14. Основные типы спектрометров и спектрофотометров. Физические и технические особенности ИК и Раман-спектроскопии.
15. Общие понятия об электронном парамагнитном (ЭПР) и ядерном магнитном (ЯМР) резонансах. Применение ЭПР и ЯМР для исследования структуры и свойств веществ.
16. Оптические свойства молекул и кристаллов. Оптическая индикатриса. Оптически одноосные и двуосные кристаллы. Оптическое поглощение. Коноскопический метод исследования кристаллов. Лазерная коноскопия.
17. Электронные спектры поглощения и пропускания молекул и кристаллов. Общая характеристика свойств электронных состояний. Электронные переходы и их классификация.
18. Электронные спектры органических и неорганических соединений. Аналитические применения электронных спектров: качественный анализ и идентификация веществ.