

ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по направлению подготовки

18.06.01 – Химическая технология

(направленность – 2.6.14. «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»)

1. Закон «Об образовании» Российской Федерации: система высшего образования.

2. Направления и формы педагогической деятельности в ВУЗе.

3. Современная педагогическая коммуникация в ВУЗе: формы, стратегии, тактики, приемы взаимодействия.

Форма: парная, индивидуальная. Интерактивные формы взаимодействия: дискуссионные методы, игровые методы, социально-психологический, сензитивный тренинг, анализ конкретных ситуаций, индивидуальные практикумы, методы «Круглого стола», метод деловой поездки («Выездной семинар»), психогимнастические упражнения. Директивные, авторитарный, либеральный, попустительский, демократический стили взаимодействия.

4. Педагогическая деятельность как многоуровневая система: цели, мотивы, действия и результат.

Этапы обучения, социально-психологические, педагогические элементы, влияющие на создание работоспособной и сплоченной группы: знакомство; доверие; общение; кооперация; готовность учиться; удовольствие.

Обмен информацией, целенаправленная организация преподавателем взаимопонимания и взаимоотношений со студентами с помощью различных коммуникативных средств. Социально-ориентированное общение. Групповое предметно-ориентированное общение. Личностно-ориентированное общение.

5. Психолого-педагогические условия межличностного взаимодействия в системе «преподаватель – студент».

Психологическое сопровождение в процессе профессионального развития. Конфликтное поведение студентов, педагогов, профилактика его проявления. Влияние различных стилей педагогического общения на учебную деятельность студентов, обучающихся.

6. Философия как система знания. Понятие науки. Основные подходы к исследованию развития науки. Наука и философия в истории науки. Многообразие форм знания. Наука и культово-регулятивное знание. Возникновение философии. Возникновение науки. Преднаука и наука. Античная наука и развитие натурфилософских представлений о мире. Умозрение как метод познания. Функции философии и современной науки в обществе. Специфика отношений науки и техники. Сциентизм и антисциентизм.

7. Формирование классической науки. Эмпиризм и рационализм. Методология эмпиризма в науке и философии. Индуктивный метод. Методология рационализма в науке и философии. Гипотетико-дедуктивный метод познания. Механическая картина мира. Понятие истины. Объективная, абсолютная и относительная истина. Переход к неклассической науке.

8. Структура теоретического знания. Естественная, рефлексивная и феноменологическая установки сознания в процессах научного исследования. Теоретические модели. Основания науки. Научная рациональность. Понятие парадигмы (Т. Кун). Парадигма и парадигмальные образцы. Научно-исследовательские программы (И. Лакатос). Позитивизм и неопозитивизм в науке. Принцип верифицируемости знаний. Методология неорационализма и критического рационализма. Проблема критерия истины. Проблема роста научного знания (К. Поппер). Фальсифицируемость как критерий демаркации науки. Принцип фальсификации научного знания и проблема «концептуального каркаса» научных теорий.

9. Наука в исследовании современной цивилизации: формационный и цивилизационный подходы. Современные модели формационного подхода. Современные модели цивилизационной парадигмы. Базисные ценности цивилизационного развития техногенного типа. Философско-антропологические основания науки в истории мысли. Парадигмы и модели человека в стратегиях современного научного исследования. Основные парадигмы научного исследования общества: экономический детерминизм. Индетерминистская модель анализа общества. Функциональная теория общества.

10. Методология научно-технического познания мира. Критика технического разума. Понятие техники. Связь науки и техники. Инновации в науке и технике. Предмет философии техники. Научно-технический прогресс, научно-техническая революция, информационная революция. Постнеклассическая наука и установки технической цивилизации. Виртуальная реальность как сфера взаимодействия науки, техники и человека. Проблема создания искусственного интеллекта. Технический разум и его модусы. Проблема смысла и сущности техники.

11. Структура кристаллов и кристаллическая решетка. Основы кристаллохимии: простейшие кристаллические структуры, атомные и ионные радиусы, координационные числа. Дефекты кристаллической решетки. Типы дефектов. Влияние дефектов на свойства кристаллических тел. Твердые растворы: типы твердых растворов, условия образования и термодинамической стабильности. Твердые растворы в силикатах.

12. Химическая связь в кристаллах. Правила построения ионных кристаллов. Структура тугоплавких простых и сложных оксидов, углерода, карбидов, нитридов и других бинарных соединений. Особенности структуры кристаллических силикатов. Кремнекислородные мотивы в структурах силикатов. Структура силикатов с крупными катионами. Явления полиморфизма и изоморфизма. Изоморфные замещения в силикатах. Нестехиометрические твердые тела. Переходы порядок – беспорядок. Наночастицы, наноструктуры и наноматериалы.

13. Теории строения жидкостей. Особенности структуры силикатных расплавов. Степень ассоциации структурных элементов в силикатных расплавах. Структура силикатных стекол.

14. Коллоидно-дисперсное состояние вещества, поверхностные явления. Механизмы агломерации. Коагуляционные, конденсационные и кристаллизационные структуры. Поверхностно-активные вещества.

15. Механические и упругие свойства кристаллических и стеклообразных тел. Пластическая и упругая деформация. Хрупкое разрушение: основные теории, стадии, механизмы. Влияние микроструктуры и текстуры материалов на их разрушение. Термические напряжения: причины возникновения и виды. Теории термостойкости.. Статическая усталость.
16. Вязкость, поверхностное натяжение и смачивающая способность силикатных расплавов, влияние на них температуры и состава. Стеклообразное состояние, строение и свойства стекол. Свойства силикатных стекол.
17. Химические свойства силикатов, их устойчивость к воздействию твердых, жидких и газообразных реагентов различной химической природы.
18. Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ. Спектроскопические методы (ИК-спектроскопия, флуоресцентный рентгеноспектральный анализ, рентгеноспектральное микрозондирование). Электронный парамагнитный и ядерный магнитный резонанс. Калориметрический анализ, дифференциальный термический и термогравиметрический анализ. Световая микроскопия, электронная микроскопия. Туннельная и силовая сканирующая микроскопия.
19. Определение плотности, вязкости, поверхностного натяжения, микротвердости, а также упругих, прочностных, электрических, магнитных, технических и технологических свойств силикатных материалов.
20. Правило фаз и его значение. Методы построения диаграмм состояния. Основные типы одно-, двух - и трехкомпонентных диаграмм состояния. Правила определения последовательности фазовых преобразований при изменении температуры по диаграмме состояния. Графические и аналитические методы расчета количественных соотношений фаз в гетерогенных системах.
21. Закон Гесса и его применение для определения тепловых эффектов образования соединений, взаимодействия, плавления и кристаллизации, растворения, гидратации, полиморфных превращений в силикатах.
22. Механизмы и кинетика твердофазных реакций. Термодинамические условия достижения равновесия при твердофазных реакциях. Общие понятия о термодинамике необратимых процессов при диффузионном массопереносе. Поведение сырьевых материалов при нагревании. Физико-химическая сущность процессов гидратации и твердения вяжущих материалов.
23. Физико-механическая подготовка сырьевых материалов. Сущность и кинетика процессов измельчения твердых материалов. Закономерности классификации порошков, их технологическая характеристика. Новые методы измельчения. Особенности получения высокодисперсных и нанопорошков.
24. Методики расчетов составов сырьевых смесей. Составление и контроль однородности сырьевых смесей. Технологические свойства и характеристики сырьевых смесей (полусухих масс, суспензий, шликеров, шламов, паст).
25. Разновидности и сущность процессов термообработки материалов и изделий. Обжиг, параметры и режимы. Условия и способы теплопередачи при обжиге. Влияние условий обжига на качество изделий.
26. Процессы спекания, их классификация, стадии спекания. Сущность, признаки, движущая сила, механизмы, кинетика процессов спекания и рекристаллизации. Активированное спекание, физические основы.

27. Режимы и условия получения гомогенных расплавов в технологии стекла и ситаллов; условия теплообмена на различных стадиях получения стекломассы.
28. Способы и процессы получения оксидных расплавов. Кристаллизация расплавов. Кинетика и механизмы образования центров кристаллизации и роста кристаллов. Особенности процессов роста кристаллов из слабо и сильно пересыщенных расплавов. Формирование текстуры отливок в процессе кристаллизации. Термические напряжения в отливках. Термообработка отливок.
29. Технология стекла и ситаллов. Классификация промышленных стекол. Основные стадии технологии. Особенности технологии оптического стекла. Кварцевое стекло, способы производства. Технология стекловидных и стеклокристаллических покрытий. Стекло в промышленном и гражданском строительстве, технике, науке, быту.
30. Технология керамики. Основные виды керамических материалов. Основные стадии технологии. Технология функциональной керамики. Керамика в промышленном и гражданском строительстве, технике, науке, быту.
31. Технология огнеупоров. Классификация огнеупоров. Основные стадии технологии различных видов огнеупоров. Применение огнеупоров.
32. Технология вяжущих материалов. Основные виды вяжущих материалов. Основные стадии технологии. Технология жидких стекол (водных стекол) и материалов на их основе. Вяжущие материалы в промышленном и гражданском строительстве, технике, науке, быту.

Список основной литературы

1. Горшков В. С., Савельев В. Г., Федоров Н. Ф. Химия силикатов и других тугоплавких соединений. М.: Высшая школа, 1988.
2. Бабушкин В.И., Матвеев Г.М., Мchedлов-Петросян О.П. Термодинамика силикатов. М.: Стройиздат, 1986.
3. Филатов С.К. Кристаллохимия. Теория, методы и результаты исследований. Л.: Недра, 1990.
4. Ковтуненко П.В. Химия твердого тела. Кристаллы с дефектами. М.: Высш. шк., 1993.
5. Урьев Н.Б. Химические основы технологии дисперсных систем и материалов. М.: Химия, 1988.
6. Тихомирова И.Н. Технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. М.: РХТУ, 2000.
7. Бутт Ю. М., Сычёв М. М., Тимашева В.В. Технология вяжущих веществ. М.: Высш. шк., 1980.
8. Салахов, А. М. Керамика для технологов: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. - 234 с.
9. Жерновая, Н. Ф. Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 324 с.

10. Камалова, З. А. Химия, техника и технология вяжущих веществ: учебное пособие. - Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 322 с.
11. Бобкова Н.М. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учебник.— Минск: Вышэйшая школа, 2007.— 301 с.
12. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов [Электронный ресурс]/ С.М. Азаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 176 с.

Список дополнительной литературы

- 13 Стрекольский В. Н., Полежаева Ю. М., Пальгугева С. Ф., Состав, структура, фазовые превращения с примесной разупорядоченностью. М.: Наука, 1987.
- 14, Будников П.П., Гистлинг А.М. Реакции в смесях твердых веществ. М.: Стройиздат, 1971.
- 15.Третьяков Ю.Д. Твердофазные реакции. М.: Химия, 1978.
16. Диаграммы состояния систем тугоплавких оксидов: Справочник. Вып. 5, 6 / Ред. , . Л.: Наука, 1965–1997.
17. Сулименко Л. М., Альбац Б. С. Процессы в производстве строительных материалов. М.: ВНИИЭСМ, 1994.

Заведующий кафедрой
«Химия и химическая технология материалов»

Д.х.н., профессор

А.В.Гороховский