

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ТНВМ



Хацринов А.И.

«30» марта 2023 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру

Направление 18.04.01 «Химическая технология»

Программа подготовки «Химия и технология неорганических веществ и материалов»

Институт Нефти, химии и нанотехнологий

Кафедра-разработчик программы:

Технология неорганических веществ и материалов

Казань, 2023

1. Вопросы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 18.04.01 «Химическая технология», Программа подготовки «Химия и технология неорганических веществ и материалов».

Раздел: Теоретические основы технологии неорганических веществ

1. Методы вычисления термодинамических характеристик. Сравнительные методы расчета. Вычисление теплоемкости систем и ее изменения в ходе реакции. Вычисление энтропии веществ и ее изменения в различных процессах. Вычисление теплового эффекта реакции. Вычисление изменения энергии Гиббса системы в результате реакции. Вычисление константы равновесия химических взаимодействий.

2. Физико-химические параметры концентрированных растворов. Парциальные свойства, активность компонентов раствора, приведенные характеристики раствора. Энтальпийная характеристика растворов. Растворение вещества в воде. Смешение растворов и химические взаимодействия при этом. Энтальпийная диаграмма растворов. Пересыщенные растворы.

3. Диаграммы фазовых равновесий. Общие положения. Двух- и трехкомпонентные системы. Простые и взаимные четырехкомпонентные системы. Зависимые и независимые компоненты и реакции. Методы графического изображения состава систем. Принцип непрерывности и правило фаз. Правило соединительной прямой и правило рычага.

Раздел: Химическая технология неорганических веществ

Минеральные удобрения

1. Причины и пути уменьшения слеживаемости нитрата аммония.
2. Основные стадии производства нитрата аммония. Дать характеристику стадии нейтрализации азотной кислоты аммиаком. На какие цели используется тепло нейтрализации.
3. Теоретические основы производства простого суперфосфата.
4. Теоретические основы электровозгонки фосфора.
5. Физико-химические основы производства аммофоса.
6. Термическая фосфорная кислота. Физико-химические основы производства.

Сера, серная кислота и др. кислоты

1. Виды сырья для производства серной кислоты, их характеристики. Элементарная сера, строение, физико-химические свойства, способы получения.
2. Конструкции и принцип работы печей для сжигания сырья в производстве серной кислоты. Их технико-экономическое сравнение.
3. Контактное отделение производства серной кислоты. Контактные аппараты. Катализаторы, применяемые в производстве серной кислоты.
4. Получение серной кислоты нитрозным способом. Техничко-экономический анализ получения серной кислоты разными способами
5. Физико-химические свойства хлорида водорода и соляной кислоты. Способы получения. Применение.

6. Физико-химические свойства фтороводородной кислоты. Применение в народном хозяйстве. Технология фтороводородной кислоты из флюорита.

Раздел: Технология основного неорганического синтеза

1. Промышленное производство неорганических соединений. Важнейшие продукты неорганической технологии, области их применения и их роль. Сырьевые источники для производства продуктов неорганической технологии. Природное сырье, вторичное сырье и техногенное сырье.

2. Основные соединения бария. Сульфат, сульфид, карбонат и хлорид бария: основные свойства, способы производства, требования к сырью, области применения. Физико-химические основы процессов. Влияние условий синтеза и наличия примесей в сырье на качество получаемого продукта. Технологические схемы производства, их достоинства и недостатки. Технологии синтеза, реализуемые на предприятиях РТ. Производство соединений бария различной квалификации.

3. Отходы производства соединений бария. Технический прогресс в производстве соединений бария. Использование различных восстановителей в технологии сульфида бария. Альтернативные варианты аппаратного оформления технологического процесса синтеза соединений бария. Обезвреживание и регенерация отходов, образующихся в производстве соединений бария.

4. Кремний и его соединения. Диоксид кремния, его виды и области применения. Полиморфные переходы основных форм диоксида кремния. Силикагели: свойства и применение, классификация, технология производства. Основные аппараты технологии синтеза силикагелей. Белая сажа. Свойства, применение, технические характеристики, технологическая схема получения.

5. Соединения кальция. Хлорид кальция: свойства и основные способы получения. Получение из дистиллерной жидкости содового производства, получение из карбоната кальция. Хлорная известь: свойства, области применения и способы получения.

2. Учебно-методическое информационное обеспечение программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 18.04.01 «Химическая технология», Программа подготовки «Химия и технология неорганических веществ и материалов».

а) основная литература:

1. Ахметов Т.Г. Химическая технология неорганических веществ: учеб. пособие: в 2 кн. Кн. 1 / Т.Г. Ахметов [и др.]; под ред. Т.Г. Ахметова. – 3-е изд., стереотип. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2021. –688 с.

2. Ахметов Т.Г. Химическая технология неорганических веществ [Учебники]: учеб. пособие: в 2 кн. Кн. 2 / Т.Г. Ахметов [и др.]; под ред. Т.Г. Ахметова. – 2-е изд., стереотип. –СПб; М.; Краснодар: Лань, 2021. –533 с.

3. Ахметова Р.Т. Химическая технология серной кислоты [Учебники]: учеб. пособие / Р.Т. Ахметова [и др.]; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. –Казань: Изд-во КНИТУ, 2019. –138 с.

4. Ахметов Т.Г. Химическая технология неорганических веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие /Т.Г. Ахметов, В.М. Бусыгин, Л.Г. Гайсин,

Р.Т. Ахметова –2-е изд., стер. –Санкт-Петербург: Лань, 2019. –452 с.

5. Горбовский К.Г. Технология неорганических веществ: минеральные удобрения и соли. Термическое разложение комплексных удобрений на основе нитрата аммония [Электронный ресурс] /К.Г. Горбовский, А.И. Казаков –Санкт-Петербург: Лань, 2022. –148 с.

б) дополнительная литература:

1. Позин М.Е. Физико-химические основы неорганической технологии. Учеб. пособие для вузов. /М.Е. Позин, Р.Ю. Зинюк. –СПб: Химия, 1993. –440 с.

2. Производство аммиака /Под ред. В.П.Семенова. –М.: Химия, 1983. –368 с.

3. Копылев Б.А. Технология экстракционной фосфорной кислоты. –2-е изд. /Б.А. Копылев. –Л.: Химия, 1981. –224 с.

4. Васильев Б.Т.Технология серной кислоты. /Б.Т. Васильев, М.И. Отвагина.–М.: Химия, 1985. –384 с.

5. Бреус И.П. Основы технологии неорганических веществ. Тексты лекций. /И.П. Бреус, Р.Е. Фомина. –Казань. РИО КГТУ. 2003. –182 с.

6. Водопьянова С.В. Технология простого суперфосфата: учебное пособие /С.В. Водопьянова, Р.Е.Фомина, О.Ю. Хацринова. –Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2010. –100 с.

7. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. /М.Е. Позин. –Л.: Химия, 1983. – 334 с; 1989. –352 с.

8. Позин М.Е. Технология минеральных солей. Ч.1./М.Е. Позин. –Л.: Химия, 1977. С.364-412.

9. Позин М.Е. Технология минеральных солей. Ч.1./М.Е. Позин. –Л.: Химия, 1970; Ч. 2, 1970.

10. Сайфуллин Р.С. Достижения естественных наук и эра Нобелевских премий (на русском и английском языках). Учебное и справочное издание /Р.С. Сайфуллин, С.В. Водопьянова, А.Р. Сайфуллин. –Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ, 2005. –364 с.

11. Сайфуллин Р.С. Современная химико-физическая энциклопедия-лексикон (на русском и английском языках). Справочное и учебное издание. /Р.С. Сайфуллин, А.Р. Сайфуллин. –Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ, 2010. –696 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

3. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

4. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

5. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

7. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

8. Web of Science Доступсвободный: apps.webofknowledge.com