

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПО КОНКУРСНОЙ ГРУППЕ «ФЭФМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. ВОДОРОДНАЯ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Вступительное испытание проводится в устной форме. Абитуриенту выдается экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса. На подготовку к ответу выделяется один астрономический час. Опрос абитуриента по билету не должен превышать 1 академического часа.

Термодинамика:

1. Термодинамическая система. Микроскопические и макроскопические параметры. Уравнение состояния (термическое и калорическое). Равновесные и неравновесные состояния и процессы.
2. Идеальный газ. Связь давления и температуры идеального газа с кинетической энергией его молекул. Уравнение состояния идеального газа. Идеально-газовое определение температуры.
3. Работа, внутренняя энергия, теплота. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа.
4. Теплоёмкость. Теплоёмкости при постоянном объёме и давлении. Связь между C_V и C_P для идеального газа (соотношение Майера).
5. Адиабатический и политропический процессы. Уравнение адиабаты и политропы идеального газа
6. Тепловые машины. Цикл Карно. КПД машины Карно. Теоремы Карно
7. Второе начало термодинамики. Энтропия (термодинамическое определение). Неравенство Клаузиуса. Энтропия идеального газа.
8. Обратимые и необратимые процессы. Закон возрастания энтропии. Неравновесное расширение газа в пустоту.
9. Термодинамические потенциалы: внутренняя энергия, энтальпия, свободная энергия, энергия Гиббса. Метод получения соотношений Максвелла (соотношений взаимности).
10. Классическая теория теплоёмкостей. Закон равномерного распределения энергии теплового движения по степеням свободы. Теплоёмкость кристаллов (закон Дюлонга—Пти).
11. Зависимость теплоёмкости C_V газов от температуры. Возбуждение и замораживание степеней свободы, характеристические температуры.
12. Диффузия: закон Фика, коэффициент диффузии, уравнение диффузии. Коэффициент диффузии в газах.

Литература

1. Краткий курс термодинамики / В.Е. Белонучкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: МФТИ, 2010. — 164 с.
2. Кириченко Н.А. Термодинамика, статистическая молекулярная физика. — М.: Физматкнига, 2012.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. II. Термодинамика и молекулярная физика. — М.: Физматлит, 2006.
4. Белонучкин В.Е., Заикин Д.А., Ципенюк Ю.М. Основы физики. Курс общей физики. Т. 2. Квантовая и статистическая физика / под ред. Ю.М. Ципенюка. Часть V. Главы 1–4. — М.: Физматлит, 2001.

Энергетика:

1. Классификация источников энергии.
2. Типы электростанций и особенности их технологического процесса.

3. Основные элементы тепло и электростанций
4. Основные термодинамические процессы, используемые в энергетике.
5. Энергосбережение. Эффективность использования энергоресурсов.

Литература

1. Ю.С. Беляков Общая энергетика (конспект лекций) Петрозаводск 2011.
2. Полищук В.И. Боровиков Ю.С. Общая энергетика Издательство Томского Политехнического Университета 2013.

Электрохимия:

1. Что является предметом изучения электрохимии?
2. Какое явление называется электрохимическим процессом? На какие типы и по каким признакам делятся электрохимические процессы?
3. Что называется электрохимической системой? Как выглядит условная запись электрохимической системы?
4. Что называется электродом – анодом, катодом?
5. Охарактеризуйте понятия: химические источники тока, гальваническая ячейка, гальванический элемент.
6. В чем заключаются законы электролиза?
7. Охарактеризуйте области применения электролиза.

Литература

1. И.А. Сраго Г.С. Зенин Основы электрохимии (учебное пособие) Санкт-Петербург 2005.
2. Иванов-Шиц К.И., Мурин И.В, Ионика твердого тела, Том 1, С.-Пб., Издательство СПбГУ, 2000.
3. Иванов-Шиц К.И., Мурин И.В, Ионика твердого тела, Том 2, С.-Пб., Издательство СПбГУ, 2000.
4. Чеботин В.Н., Перфильев М.В., Электрохимия твердых электролитов, М., «Химия», 1978.