

Список экзаменационных вопросов по дисциплине "Химическая технология неорганических веществ" (программа 105 часов)

Блок «Физическая химия»

Вопрос 12.

Основные понятия термодинамики. Типы термодинамических систем. Состояние равновесия. Параметры системы. Уравнение состояния. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия – функция состояния системы. Теплота и работа.

Лекция 1. Слайды 5-36.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Конспекты лекций. Лекции 1,2

Вопрос 13.

Первый закон термодинамики в химии. Теплота химической реакции при постоянном объёме или давлении. Энтальпия и внутренняя энергия химической реакции. Закон Гесса. Энтальпии образования. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Киркгоффа.

Лекция 2 Слайды 17-32.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Конспекты лекций. Лекции 2,3

Вопрос 14.

Второй закон термодинамики. Самопроизвольный и равновесный процессы. Энтропия – функция состояния системы. Производство энтропии. Условие термодинамического равновесия в изолированной системе. Энтропия как мера беспорядка. Формула Больцмана. Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия.

Лекция 1. Слайды 37-54.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Конспекты лекций. Лекции 4 и 13.

Вопрос 15.

Энергия Гиббса и химический потенциал. Зависимость энергии Гиббса от температуры и давления. Характеристические функции. Условия термодинамического равновесия в закрытых системах с постоянными S и V при T .

Лекция 2. Слайды 33-49.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Конспекты лекций. Лекции 4,5.

Вопрос 16.

Фаза и компонент. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (вода, сера, углерод). Фазовые переходы первого рода.

Лекция 2. Слайды 50-78. Лекция 3. Слайды 25-46.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Конспекты лекций Лекции 7,8

Вопрос 17.

Растворы. Способы выражения концентрации. Энергия Гиббса образования (смещения) раствора. Расслаивание. Идеальные и реальные растворы. Закон Рауля и отклонения от него. Модели растворов (регулярный, атермальный). Концентрация и активность. Экстракция

Лекция 3. Слайды 47-63.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Конспекты лекций Лекция 9

Вопрос 18.

Условия фазового равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. P-x ($T=\text{const}$) диаграммы. Перегонка. Азеотроп. Законы Гиббса-Коновалова T-x ($p=\text{const}$) диаграммы. Применение правила фаз к T-x диаграмме.

Лекция 3. Слайды 67-87.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Конспекты лекций Лекция 11.

Вопрос 19.

Изменение энергии Гиббса системы при движении к химическому равновесию. Условие химического равновесия. Изотерма химической реакции. Стандартная энергия Гиббса, энтальпия и энтропия химической реакции. Термодинамическая и практические константы равновесия. Расчет констант и равновесных давлений.

Лекция 4. Слайды 24-45.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Лекции 6 и 12,13.

Вопрос 20.

Зависимость константы равновесия от температуры (изобара химической реакции). Выражения для констант равновесия гомогенных и гетерогенных реакций в идеальных и реальных системах. Термодинамические расчеты с помощью таблиц. Химическое равновесие при синтезе аммиака и карбамида.

Лекция 4. Слайды 46-90

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Весенний семестр. Конспекты лекций Лекции 12, 13.

Вопрос 21.

Скорость химической реакции. Основной закон химической кинетики (закон действующих масс). Константа скорости и порядка реакции. Элементарные и сложные реакции, механизм реакции. Молекулярность. Типы элементарных реакций. Реакции 1-го и 2-го порядков. Кинетические кривые, прямая и обратная кинетические задачи. Сложные реакции. Принцип независимости протекания химических реакций. Лимитирующие стадии.

Лекция 5. Слайды 22-56.

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Осенний семестр. Конспекты лекций Лекции 1,2,3,4.

Вопрос 22.

Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теория активных столкновений и активированного комплекса. Зависимость энергии от координаты реакции. Активированный комплекс. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Характеристики катализаторов. Синтез аммиака как пример гетерогенного каталитического процесса.

Лекция 5. Слайды 57-90

Дополнительно: korobov.professorjournal.ru Осенний семестр. Конспекты лекций. Лекции 9,11,17.

Дополнительная литература.

1. П. Эткинс, Дж. Де Паула. Физическая химия. 1. Равновесная термодинамика. Москва. «Мир». 2007. (Вопросы 12-20)
2. В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская. Основы физической химии. Ч.1. «Бином» 2012 год. (Вопросы 12-20 – в главах 1 и 2. Вопросы 21 и 22 – в главе 5).