

ПИТАННЯ ДО ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ЗАЛІКУ З ТЕРМОДИНАМІКИ ДЛЯ ГРУПИ ФЕ

Тема 1. Предмет та метод термодинаміки. Основні поняття. [1-3]

- 1.1. Нульовий принцип термодинаміки. Поняття температури. Рівняння стану ідеального газу. Ідеально-газова шкала температур.

Тема 2. Перший принцип термодинаміки [1-3]

- 2.1. Макроскопічна робота. Визначення роботи для різних термодинамічних систем.
- 2.2. Перший принцип термодинаміки. [1-3]. Внутрішня енергія як функція стану.
- 2.3. Поняття ентальпії.
- 2.4. Теплоємність. Співвідношення Роберта Майєра.
- 2.5. Рівняння адіабати для ідеального газу. Швидкість розповсюдження звуку в газах.

Тема 3. Другий принцип термодинаміки. Термодинамічна рівновага [1-3]

- 3.1. Теплова машина. Лемма Карно.
- 3.2. Другий принцип термодинаміки. Постулат Клаузіуса. Постулат Томпсона-Планка
- 3.3. Еквівалентність постулатів Клаузіуса та Томпсона-Планка.
- 3.4. Цикл Карно, перша та друга теорема Карно.
- 3.5. Термодинамічна шкала температур. Абсолютний нуль температур.
- 3.6. Рівність Клаузіуса. Ентропія.
- 3.7. Незворотні процеси. Нерівність Клаузіуса. Закон зростання ентропії.
- 3.8. Вираз для ентропії ідеального газу. Парадокс Гіббса.
- 3.9. Термодинамічні потенціали. Співвідношення Максвелла.

Тема 4. Третій принцип термодинаміки. Термодинамічна рівновага [1-3]

- 4.1. Третій закон термодинаміки (теорема Нернста). Поведінка ентропії та теплоємності тіл за низьких температур.
- 4.2. Хімічний потенціал. Умова термодинамічної рівноваги двох фаз.
- 4.3. Закон діючих мас для реагуючих газів, як приклад виконання принципу Ле Шательє-Брауна.
- 4.4. Закон Ван Гофта, як приклад виконання принципу Ле Шательє-Брауна.

Тема 5. Реальні гази [1,2,4]

- 5.1. Експериментальні данні про поведінку реальних газів. Температура Бойля. Ізотерми Ендрюса. Потенціал Ленарда-Джонса.
- 5.2. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
- 5.3. Ізотерма реального газу. Критичні параметри. Закон відповідних станів.
- 5.4. Ефект Джоуля-Томпсона. Ентальпія. Методи отримання низьких температур.

Тема 6. Поверхневі явища [1,2]

- 6.1. Термодинаміка поверхневого натягу. Температурна залежність коефіцієнта поверхневого натягу.
- 6.2. Формула Лапласа.
- 6.3. Явища змочування. Кут змочування. Формула Жюрена (капілярні явища).

Тема 7. Фазові перетворення [1,2,4]

- 7.1. Фазові діаграми. Фазові перетворення першого роду та другого роду.
- 7.2. Рівновага фаз. Формула Клайперона-Клаузіуса.
- 7.3. Правило фаз Гібса
- 7.4. Теорія зародкоутворення. Критичний зародок.

Тема 8. Основи молекулярної фізики [1,2,4,8]

- 8.1. Експериментальні основи молекулярної фізики. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.
- 8.2. Основне рівняння кінетичної теорії газів.
- 8.3. Закон рівнорозподілу енергії за степенями волі. Класична теорія теплоємності. Недоліки класичної теорії
- 8.4. Максвелівський закон розподілу швидкостей. Середня, середньо-квадратична та найбільш вірогідна швидкість молекул газу.
- 8.5. Метод комірок Больцмана. Розподіл Максвелла-Больцмана.

8.6. Ентропія з молекулярно-кінетичної точки зору. Стала Больцмана.

8.7. Розподіл Больцмана та барометрична формула.

Тема 9. Елементи кінетики та процеси переносу[1,2,4,8]

9.1. Число зіткнень та середня довжина вільного пробігу молекул. Газо-кінетичний діаметр молекули та його визначення.

9.2. Дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя та їх молекулярно-кінетичне трактування.

9.3. Кінетичні коефіцієнти та їх зв'язок із молекулярними характеристиками газу.

Рекомендована література

1. Власний конспект лекцій

2. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т.2, Термодинамика й молекулярная физика. -М.: Наука, 1979.

3. Базаров Й. П. Термодинамика. - М.: Высшая школа, 1983 (и позже).

4. Матвеев А. Н. Молекулярная физика. - М.: Высшая школа, 1987 (и позже).

5. Савельев Й. В. Курс физики. Т.І. - М.: Наука, 1977.

6. Ландау Л. Д., Ахиезер А. Й., Лифшиц Е. М. Курс общей физики. - М.: Наука, 1975.

7. Кикоин Й. К., Кикоин А. К. Молекулярная физика. - М.: Наука, 1971.

8. Рейф Ф. Статистическая физика (БКФ, т.5). - М.: Мир, 1972.

9. Фейнман Р., Лейтон Р., Сзндо Н. Фейнмановские лекции по физике, выш. 4. - М.: Мир, 1967.

10. О.В.Гомонай, М.В.Грайворонський, Г.Є.Монастирський,. Лабораторний практикум з термодинаміки. К., Фіз.-тех. НТУУ "КШ". 1997.