

2 ЭТАП

1. Термодинамические коэффициенты и уравнение их связи. Явление теплового расширения для газов, жидкостей и твердых тел.
2. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия термодинамической системы. Понятие функции состояния термодинамической системы. Калорическое уравнение состояния. Связь изменения внутренней энергии с работой и количеством теплоты как закон сохранения энергии в тепловых процессах. Опыт Джоуля по определению механического эквивалента теплоты.
3. Понятие теплоёмкости, её виды и свойства. Зависимость теплоёмкости от температуры для газов. Связь теплоёмкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Майера для теплоёмкости идеального газа. Свойства теплоёмкости твёрдых тел.
4. Закон Менделеева-Клапейрона как пример термического уравнения состояния. Первое начало термодинамики. Его применение к процессам в идеальном газе (изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический процессы).
5. Циклические процессы. Тепловые машины. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловой машины. Принцип работы холодильной машины и теплового насоса. КПД идеальной (обратимой) тепловой машины Карно. Использование цикла Карно для реализации термодинамической шкалы температур.
6. Обратимые и необратимые процессы. Связь понятий «обратимый процесс» и «равновесный процесс». Первая и вторая теоремы Карно.
7. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Томсона (Кельвина). Их эквивалентность.
8. Равенство и неравенство Клаузиуса. Принцип максимального количества теплоты и принцип максимальной работы. Энтропия как функции состояния термодинамической системы. Закон неубывания энтропии в

адиабатически изолированной системе как возможная формулировка второго начала термодинамики.

9. Формула для изменения энтропии идеального газа в равновесном процессе. Изменение энтропии при неравновесных процессах: взаимной диффузии двух различных идеальных газов, адиабатическом расширении идеального газа в пустоту.
10. Статистический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии. Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста. Поведение энтропии и теплоемкости вблизи абсолютного нуля температуры. Недостижимость абсолютного нуля температуры.
11. Основное термодинамическое тождество и примеры его применения в термодинамике. Вывод формулы связи термического и калорического уравнений состояния. Вывод формулы связи изобарической и изохорической теплоемкости в общем случае.
12. Термодинамические потенциалы: внутренняя энергия, энтальпия, свободная энергия, потенциал Гиббса. Соотношения Максвелла. Термодинамические потенциалы и условия равновесия (устойчивости) термодинамических систем при различных внешних условиях.