

## Вопросы по теории для 2-й контрольной (23.05.2023)

*Обязательный минимум (первый вопрос в билете)*

1. Уравнение состояния. Работа, внутренняя энергия, теплота. Первое начало термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Равновесные, неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Процесс Джоуля-Томсона (определение).
2. Теплоёмкость процесса: изотермическое, изобарическое и адиабатическое расширение и сжатие идеальных газов, политропический процесс.
3. Второе начало термодинамики, эквивалентность формулировок Томсона и Клаузиуса.
4. Цикл Карно, КПД цикла.
5. Теорема Карно.
6. Теорема о приведённых теплотах, неравенство Клаузиуса.
7. Энтропия – функция состояния. Закон возрастания энтропии.
8. Энтропия идеального газа – для изотермического процесса, как функция давления и объема.
9. Термодинамические потенциалы: внутренняя энергия, энтальпия, свободная энергия Гельмгольца, потенциал Гиббса.
10. Газ Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Критическая температура. Правило Максвелла.
11. Равновесие между паром и конденсированной фазой (из уравнения Клапейрона–Клаузиуса).
12. Поверхностное натяжение, поверхностное давление, капиллярные силы.
13. Идеальные растворы, законы Генри и Рауля.
14. Осмос и осмотическое давление, формула Вант-Гоффа.

*Второй вопрос в билете*

1. Обратный цикл: холодильная машина, тепловой насос.
2. Энтропия и передача тепла. Процесс Гей-Люссака, смешение газов.
3. Принцип Больцмана: формулировка, соответствие максимума энтропии равномерному распределению по отсекам (вывод формулы  $N_i = N/M$ ).
4. Распределение Максвелла-Больцмана как наиболее вероятное распределение (вывод формулы  $\frac{N_i}{N} = \frac{1}{Z} e^{-\beta \varepsilon_i}$ ).
5. Соотношения Максвелла.
6. Зависимость внутренней энергии от объема (из соотношений Максвелла или методом циклов).
7. Химический потенциал, условие фазового и химического равновесия.
8. Фотонный газ, черное излучение, закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана.
9. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса (методом потенциалов или методом циклов).
10. Химический потенциал идеального газа. Барометрическая формула как следствие.
11. Давление пара над искривленной поверхностью, капиллярная конденсация.
12. Кипение растворов.
13. Замерзание растворов.
14. Химический потенциал идеального раствора, термодинамика осмоса.

*Каждый вопрос излагается в объеме соответствующего раздела конспекта лекций.  
Кроме двух теоретических вопросов, будет еще две задачи.*