

Преподаватель Семенова Ольга Леонидовна

Физика

Группа ХКМ 1/1

24.11.2022

Лекция

Насыщенные и ненасыщенные пары.

1. **Образовательная:** сформировать представления о насыщенном и ненасыщенном паре, рассмотреть их свойства.

2. **Воспитательная:** воспитать логическое мышление, внимание.

3. **Развивающая:** развитие коммуникативных качеств, критического мышления, познавательной активности студентов.

Формируемые общие и профессиональные компетенции: Материал лекции на тему: «Насыщенные и ненасыщенные пары» формирует такие общие компетенции:

– ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

– ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

– ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

– ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

– ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

– ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

– ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

– ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Интеграционные связи: тема взаимосвязана с предыдущими темами дисциплины «Физика»

Список литературы по теме:

1. Лабковский В.Б. 220 задач по физике с решениями: книга для учащихся 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. М., 2006.
2. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н Сотский; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – 17 изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2008. – 366 с.
3. Рымкевич А.П. Задачник: сборник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., «Дрофа» 2008.

Вопросы лекции:

- 1) Определение насыщенного пара.
- 2) Определение ненасыщенного пара.
- 3) Свойства насыщенного пара.
- 4) Свойства ненасыщенного пара.

По характеру зависимости плотности и давления от температуры пар может быть *насыщенным* и *ненасыщенным*.

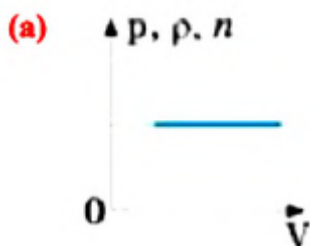
Насыщенный пар — это пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью. Динамическое равновесие между жидкостью и ее паром возникает тогда, когда число молекул, покидающих свободную поверхность жидкости, становится равным числу молекул, возвращающихся в жидкость. Насыщенный пар возникает над свободной поверхностью жидкости в закрытом сосуде.

Если же сосуд открыт, то часть молекул, покинувших поверхность жидкости, испаряется в атмосферу и не возвращается в жидкость, то есть нарушается динамическое равновесие и пар переходит в ненасыщенное состояние.

Ненасыщенный пар - это пар, не находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью.

Свойства насыщенного пара

а) давление, плотность и концентрация насыщенного пара при постоянной температуре от объема пара не зависят, то есть насыщенный пар не подчиняется закону Бойля-Мариотта (**а**);

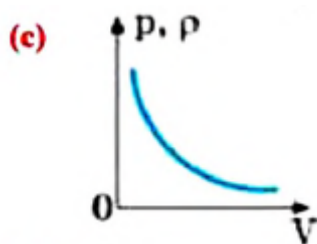


б) с повышением температуры давление, плотность и концентрация насыщенного пара резко увеличиваются, то есть насыщенный пар не подчиняется закону Шарля. Это происходит потому, что увеличение давления

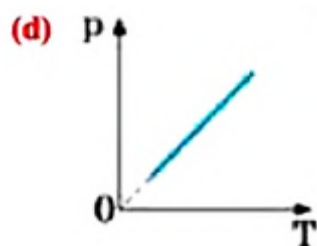
насыщенного пара происходит в соответствии с выражением $p = nkT$ не только за счет повышения температуры, но и одновременно за счет увеличения концентрации (плотности) молекул пара (б).

Свойства ненасыщенного пара

а) давление и плотность ненасыщенного пара данной массы при постоянной температуре обратно пропорциональны его объему, то есть для ненасыщенного пара выполняется закон Бойля-Мариотта (с);



б) давление ненасыщенного пара данной массы при постоянном объеме прямо пропорционально его температуре, то есть для ненасыщенного пара выполняется закон Шарля (д).



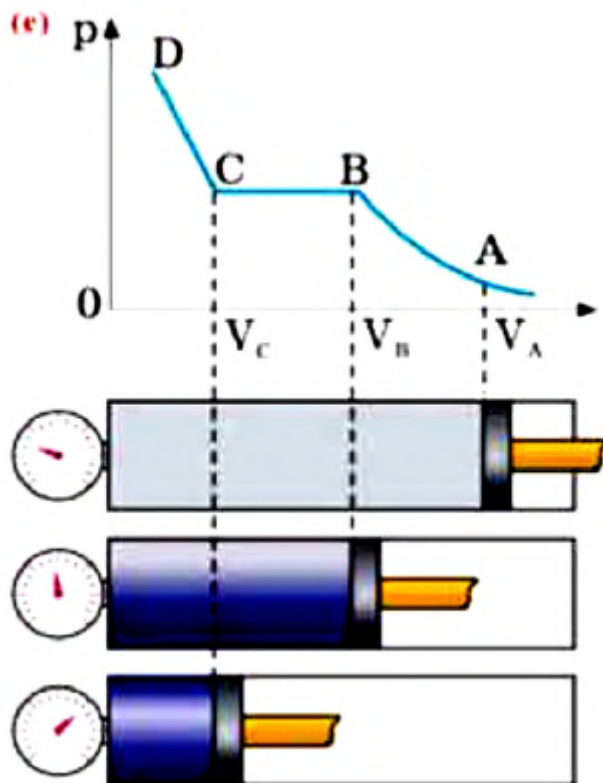
Пар может переходить из ненасыщенного состояния в насыщенное и наоборот.

При изотермическом расширении насыщенный пар может превратиться в ненасыщенный пар.

При изотермическом сжатии ненасыщенный пар может превратиться в насыщенный пар.

Это происходит так. Предположим, что в цилиндре, подключенном к манометру, под поршнем находится ненасыщенный пар при температуре T , объем которого равен V_A (е). При изотермическом сжатии пара его объем

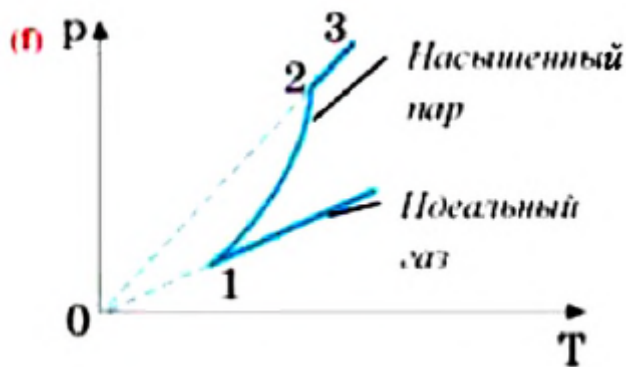
уменьшается, а давление, плотность и концентрация увеличиваются (участок **AB** графика).



При достижении объема пара значения V_B он начинает конденсироваться, в цилиндре образуются капельки жидкости — пар переходит в насыщенное состояние. Давление, плотность и концентрация пара принимают максимальное значение при данной температуре. Дальнейшее уменьшение объема приводит к конденсации пара и превращению его в жидкость

(участок **BC** графика). Этот процесс продолжается до полного превращения насыщенного пара в жидкость (точка C). Дальнейшее сжатие производится над жидкостью, и очень малая сжимаемость жидкости, приводит к резкому увеличению показаний манометра (участок **CD** графика).

При изохорном нагревании насыщенный пар превращается в ненасыщенный. На графике зависимости давления пара от температуры при постоянном объеме участок 1-2 соответствует насыщенному состоянию пара (f).



Примечание: При изотермическом сжатии превращение насыщенного пара в жидкость возможно только при температуре *ниже критической температуры*.

Критическая температура — это температура, при которой исчезают физические различия между жидкостью и ее насыщенным паром. При критической температуре плотность насыщенного пара равна плотности жидкости (g).



При температуре выше критической температуры вещество может находиться только в одном агрегатном состоянии - газообразном (пар) состоянии и ни при каких давлениях оно не превращается в жидкость. Значение *критической температуры* зависит только от рода пара. Например, для гелия $T_{кр} = 4K$, для азота $T_{кр} = 12K$.

Домашнее задание

Ответить на вопросы:

- 1) Какой пар называют насыщенным?
- 2) Какой пар называют ненасыщенным?
- 3) Свойства насыщенного пара.
- 4) Свойства ненасыщенного пара.

Ответы присылать на электронную почту: teacher-m2022@yandex.ru

