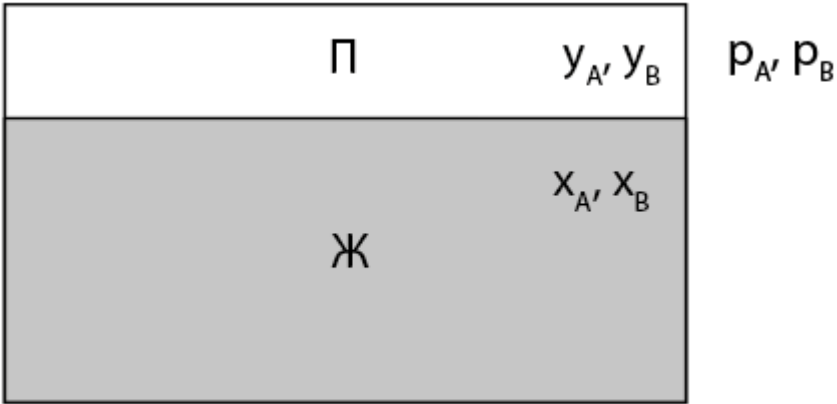




Давление насыщенных паров над поверхностью смеси двух идеально смешиваемых жидкостей (A) и (B) подчиняется закону Рауля:

$$P_A = p_A x_A$$
$$P_B = p_B x_B,$$

где p_A, p_B – давления насыщенных паров чистых жидкостей A и B , x_A и x_B – молярные доли компонент жидкости в смеси ($x_A + x_B = 1$).



A1^{1.00} Дано p_A, p_B, x_A, x_B . Найти молярные доли компонент смеси в газообразной фракции (y_A и y_B).

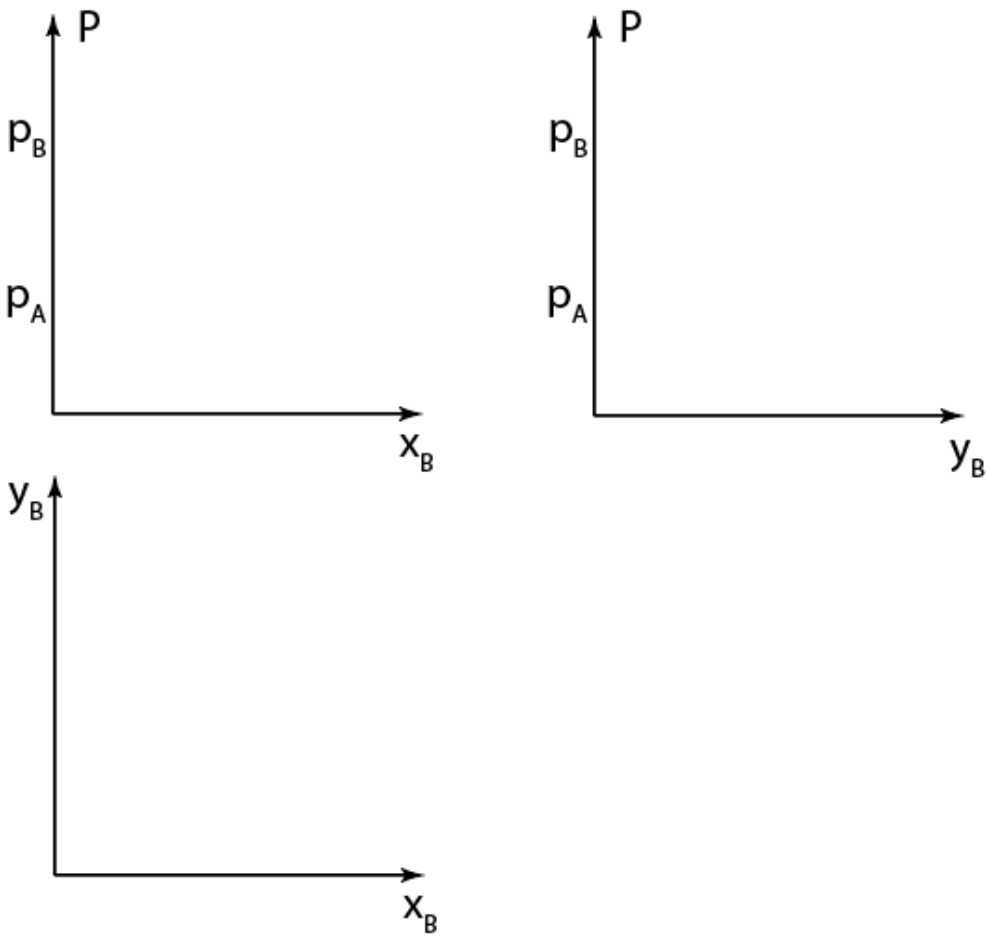
Давление насыщенного пара над поверхностью чистой жидкости зависит от температуры. Эту зависимость можно восстановить, рассматривая цикл Карно, где в качестве рабочего тела используется двухфазная система «жидкость-пар».

A2^{0.50} Пусть для жидкости известны молярная теплота парообразования λ и температура кипения жидкости t при атмосферном давлении P_0 . Найдите зависимость давления насыщенного пара чистой жидкости от температуры $P(T)$.

A3^{1.00} Выразите p_A/p_B при температуре T через температуры кипения чистых жидкостей t_A и t_B (при атмосферном давлении), их молярные теплоты парообразования λ_A и λ_B .

A4^{2.00} Считая $\lambda_A = \lambda_B = \lambda$, найдите температуру кипения двухкомпонентной смеси: $T(\lambda, t_A, t_B, x_B)$.

A5^{1.50} Считая температуру двухкомпонентной системы T постоянной, изобразите на графиках зависимости $P(x_B), P(y_B)$ и $y_B(x_B)$.

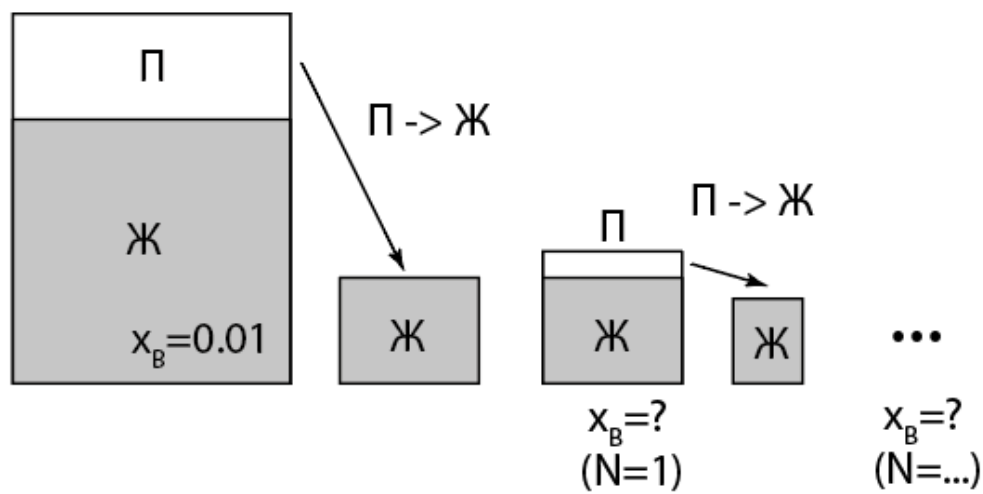


В двухкомпонентной системе двух жидкостей с $p_B = 2p_A$, в начальный момент $x_B = 0.01$. Пар над жидкостью собирают и изотермически конденсируют.

A6^{0.60} Какая x_B будет достигнута после первой конденсации ($N = 1$)?

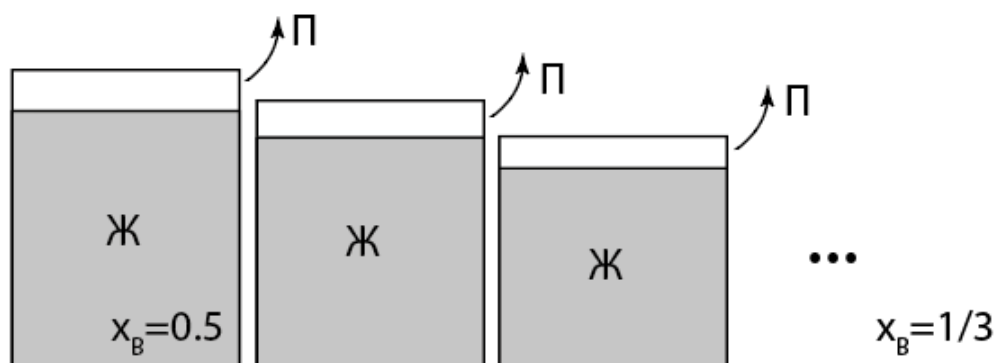
После первой конденсации объем сосуда изотермически немного увеличивают, чтобы в небольшом объеме снова возник насыщенный пар, этот пар собирают и процедура повторяется N раз.

A7^{1.40} Какая x_B будет достигнута после того как процедура повторится $N = 10$ раз, $N = 10^6$?



В двухкомпонентной системе двух жидкостей с $p_B = 2p_A$, в начальный момент $x_B = 0.5$. В начальный момент объем сосуда лишь немного превышает объем жидкости, далее пар над поверхностью жидкости медленно откачивают, а объем сосуда уменьшают так, чтобы объем пара всегда был много меньше объема жидкости. В течение всего процесса температура T остается постоянной. Молярные плотности смешиваемых жидкостей считать равными. Спустя продолжительное время молярная доля жидкости B в смеси достигла $x_B = 1/3$.

A8^{2.00} Найдите, во сколько раз к этому моменту уменьшилось общее количество жидкости?



Т

Термодинамика

2021

Сборы XY

Y

Фазовые переходы

Уравнение Клапейрона-Клаузиуса

Website in English

2020 — Мы те, кого должны превзойти.