

Обсудим правило фаз Гиббса. Оно применяется для систем из нескольких фаз

В традиционной форме оно записывается как:

$$2 + k = f$$

где k – число компонент, f – число фаз.

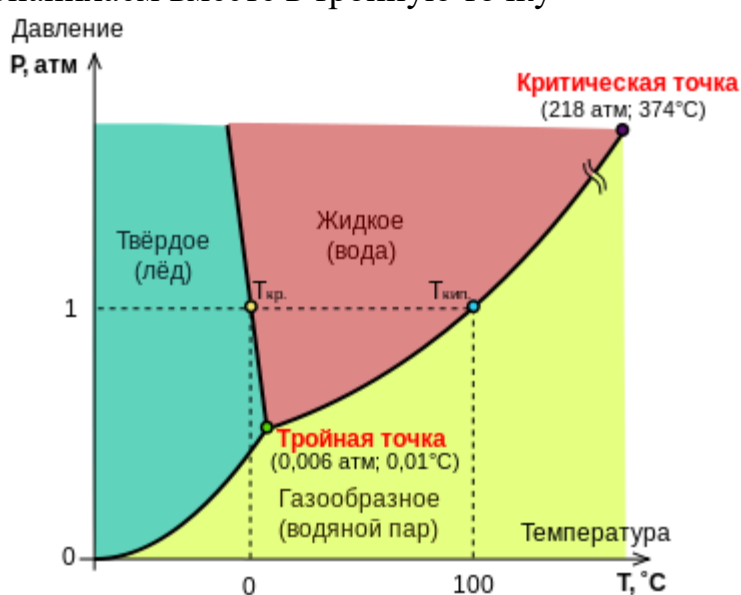
Тут же я скажу, что «компоненты» здесь и далее я буду называть «веществами».

Если v – это число веществ, то

$$2 + v = f$$

В чём разница между веществами и фазами?

Лёд, вода, пар – это всё одно вещество, H_2O . Но разные фазы! Если мы это понапишем вместе в тройную точку



То будет три фазы и одно вещество. $2+1=3$, как положено по правилу фаз.

Рассмотрим уже два вещества. Я знаю, что среди моих читателей есть алкаши, так что давайте возьмём этанол.

Могут ли одновременно существовать:

лёд

вода

пар

твёрдый этанол

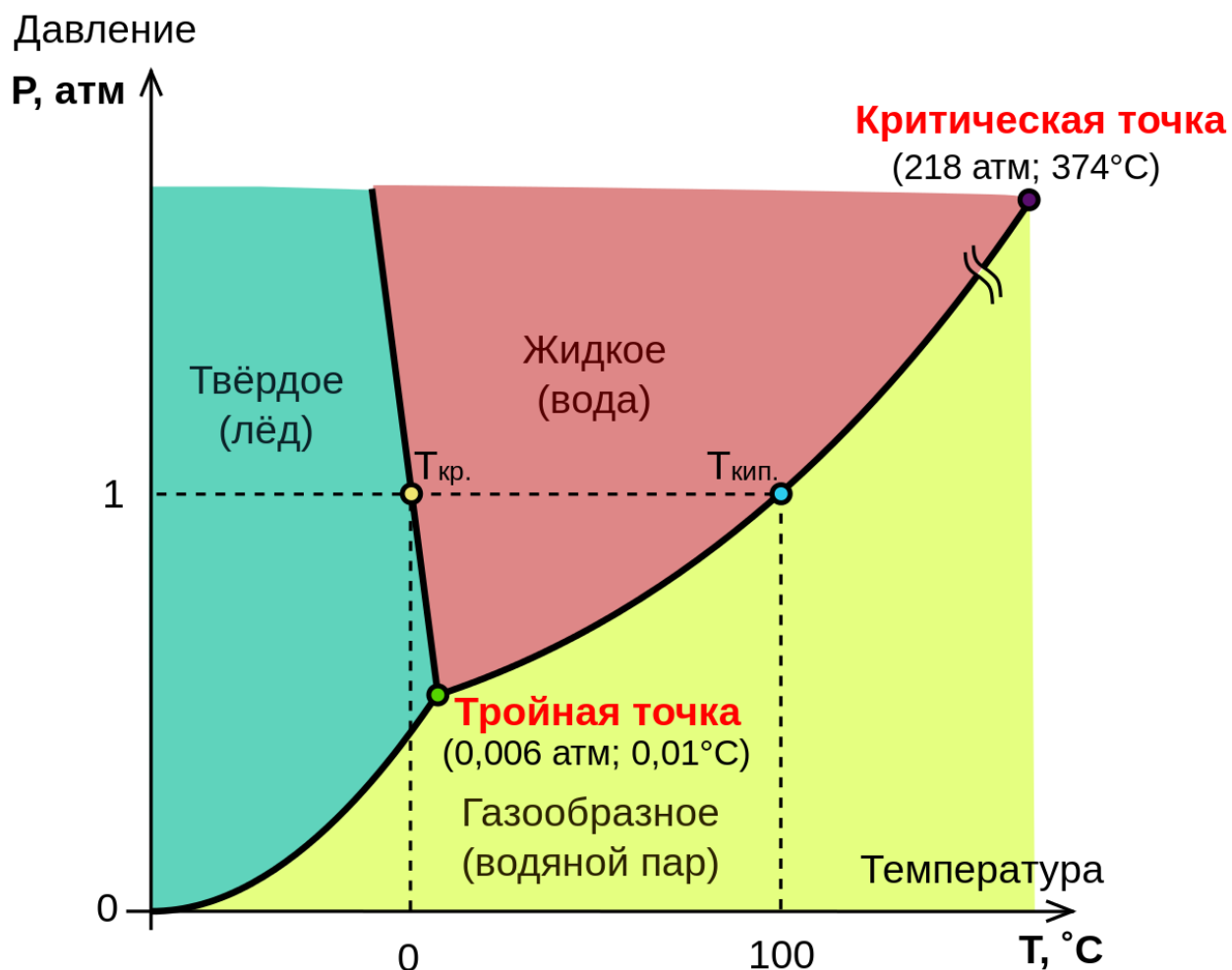
жидкий этанол

парообразный этанол?

Нет! Будет 6 фаз, а вещества всего 2. $2+2=6$ – так это не работает. Не, мы можем запихнуть это всё в калориметр – только равновесия не будет – какое бы извне температуру и давление создали – что-нибудь испарится или сконденсируется, чтобы фазы стало 4.

А вот ещё: кипящий чайник. Казалось бы, фаз две: жидкая вода и пар, а вещество одно. Не сходится: $2+1=2$.

Ответ такой: единица разницы становится степенью свободы. Т.е. мы можем её менять (нагревая чайник). На p - T диаграммы это соответствует уже не точке, а кривой:



Физически это можно объяснить тем, что вода кипит не в вакууме, а в среде: снизу раскалённая конфорка, сверху атмосфера. Т.е. у нас на самом деле больше и веществ, и фаз.

Иногда число степеней свободы вводят в правило фаз Гиббса:

$$2+v=f+s,$$

где s – число степеней свободы.