

кой температуры: $RT/\rho M = 2Z_2 L\rho/(ZM)$. Отсюда следует

$$T_{кр2} = \frac{2Z_2 L}{Z_0 R}$$

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|
| Xe | Ar | Kr | Ne | Rn | CBr ₄ | C ₆ H ₁₂ | H ₂ S | N ₂ |
| 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,82 | 1,87 | 1,95 | 1,98 | 1,99 | 2,00 |
| C ₆ H ₆ | Br ₂ | CH ₄ | I ₂ | CCl ₄ | C ₇ H ₁₄ | H ₂ O | H ₂ | Cl ₂ |
| 2,02 | 2,08 | 2,11 | 2,14 | 2,22 | 2,32 | 2,37 | 2,39 | 2,42 |
| CF ₄ | C ₈ H ₁₈ | F ₂ | C ₃ H ₆ | O ₂ | C ₅ H ₁₀ | O = C = Me ₂ | P ₂ | Pt |
| 2,55 | 2,63 | 2,70 | 2,73 | 2,86 | 2,86 | 2,86 | 3,05 | 3,15 |
| He | W | S ₂ | C ₂ H ₆ | Ag | Au | Zn | Mo | Cu |
| 3,25 | 3,25 | 3,35 | 3,41 | 3,49 | 3,61 | 3,74 | 3,85 | 3,97 |
| Cd | Zr | Pb | Rb | Na | K | Cs | Hg | Li |
| 4,18 | 4,21 | 6,61 | 6,74 | 6,75 | 6,78 | 7,78 | 7,53 | 8,43 |

Если разделить критическую температуру $T_{кр2}$ на критическую температуру $T_{кр1}$, то получится безразмерное число: $T_{кр2}/T_{кр1} \approx i - 2$. Заметим, что при $i = 3$, т. е. для веществ с одноатомными молекулами, это отношение равно единице, значит, разные подходы дают один и тот же результат для критической температуры.

Поверхностная энергия и коэффициент поверхностного натяжения

Молекулы конденсированного вещества, которые живут на границе раздела с паром этого же вещества, имеют меньшее количество ближайших соседей Z_3 , чем молекулы, живущие внутри объема и имеющие число соседей Z . Поэтому потенциальная яма, в которой находится каждая молекула на поверхности, имеет меньшую глубину.

При невысоких температурах, когда взаимодействием молекулы на поверхности с молекулами пара можно пренебречь, у каждой молекулы на поверхности в среднем число соседей меньше на определенную долю от максимально числа соседей: $\Delta Z = Z - Z_3$. Например, если $Z = 12$ при плотной упаковке шариков, то у молекул на плоской поверхности соседей всего $Z_3 = 9$. Следовательно, потенциальная энергия в положении равновесия у таких молекул равна $-9U_0$, а избыточная энергия равна $3U_0 = ZU_0/4$. Каждая молекула на поверхности занимает площадь, которая по порядку величины равна D^2 . Для самой плотной упаковки шариков эта площадь составляет $\sqrt{3}D^2/2$. Поэтому избыточная энергия, приходящаяся на единицу площади, равна примерно

$$\sigma_0 = \frac{ZU_0}{2\sqrt{3}D^2}.$$

Это и есть коэффициент поверхностного натяжения при невысоких температурах.

По мере роста температуры давление и плотность насыщенного пара растут, и молекулы пара создают для каждой молекулы,

цепочек атомов (молекул), которые могут изгибаться, и междуд цепочками имеются промежутки. Если для щелочных металлов $Z_2 \approx 7$, то это означает, что значительная часть вещества в среднем по времени пребывает в составе неких трубок-цилиндров-струй с заполнением. На каждую молекулу, находящуюся на поверхности такой трубки, приходится по шесть таких же соседей, живущих на поверхности, и одна - внутри трубки. А в промежутках между трубками - пустота. Это можно представить как структуру пены с тонкими стенками и толстыми участками, на которых стенки соединяются друг с другом под неким углом в пространстве или как модель кристаллической решетки, у которой стерженьки, соединяющие узлы решетки, являются теми самими цилиндрами-трубками-струями.

Каждая молекула, входящая в состав конденсированного вещества, при невысоких внешних давления и при температуре значительно меньше критической занимает объем, примерно D^3 . А кинетическая энергия поступательного движения молекулы равна $E_{кин} = 3kT/2$. Таким образом, давление, связанное с тепловым движением, которое молекула оказывает на стенки своей «ячейки/клетки», равно $(2/3)E_{кин}/D^3 = kT/D^3 = RT/\rho M$. Когда эта величина сравнивается с собственным давлением вещества при числе соседей Z_2 , вещество не сможет находиться в конденсированном состоянии, т.е. это равенство дает еще один критерий нахождения критичес