

Определение свободной удельной поверхностной энергии наночастиц хлорида цезия

Трубачев С. А.

Новосибирский Государственный Университет

В последнее время активно изучаются свойства наночастиц. Важной величиной, характеризующей свойства наночастиц, является удельная поверхностная энергия или поверхностное натяжение γ . Прямое измерение γ наночастиц в настоящее время является невозможным, однако можно воспользоваться данными исследования процесса гомогенной нуклеации пересыщенного пара (скорость нуклеации, температура и пересыщение) и определить значение γ критических зародышей, используя строгую аналитическую формулу скорости нуклеации [1]. Известно, что [1] значение γ наночастиц может значительно отличаться от их поверхностного натяжения плоской поверхности γ_∞ . Экспериментально обнаружено, что для простых веществ металлов это различие может достигать 30-100%, для простых веществ неметаллов оно не превышает 5%. Из чего было выдвинуто предположение, что отношение γ/γ_∞ зависит от типа химической связи в молекуле. Поэтому, целью данной работы являлось исследование процесса образования наночастиц хлорида цезия из пара (обладает ионным типом связи) и определение их удельной поверхностной энергии.

Для достижения поставленной цели были экспериментально исследованы основные процессы, протекающие при гомогенной нуклеации пара CsCl в проточной камере: осаждение пара на стенку нуклеационной камеры, гомогенная нуклеация пара, конденсационный рост частиц, коагуляция.

В результате были определены значения средней скорости нуклеации $J = 10^{11} \text{ см}^{-3}\text{сек}^{-1}$, среднего пересыщения $S = 1.6 \cdot 10^8$ и средней температуры $T = 918\text{K}$ в зоне нуклеации, что позволило определить поверхностное натяжение $\gamma = 143 \text{ дин/см}$ критических зародышей с радиусом $R_s = 3.9 \text{ \AA}$. Отношение γ/γ_∞ составило величину 1.25.

1. Experimental study of homogeneous nucleation from the bismuth supersaturated vapor. S. V. Vosel, *et al* // J. Chem. Phys. 136, 224506 (2012)

Научный руководитель – канд. хим. наук С.В. Валиулин.