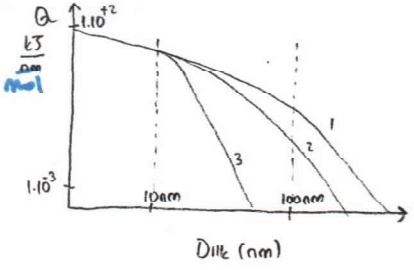


$$\frac{a}{v} = \frac{6}{D} \quad a = \frac{\gamma M_6}{\rho D_{ilk}} - \frac{\gamma M_6}{\rho D_{son}} = \frac{M_6 \gamma}{\rho D_{son}} \left(\frac{D_{son}}{D_{ilk}} - 1 \right) \quad \text{Eğer } \frac{D_{son}}{D_{ilk}} > 1 \text{ ise } a \sim \frac{1}{D_{son}}$$

Eğer ilk sap D_{ilk} rot kütük ise aşağı sığan enerji; yani a (1 mol başına) D_{son} 'dan bağımsız olur. a nun birimi $\frac{kJ}{mol}$ dir.



3 eğriden farklı D_{son}

- 1- 200 nm
- 2- 100 nm
- 3- 50 nm

D_ilk 10 nm olsun
↓
2 normal!

$$a \approx \frac{1}{D_{son}} \left(\frac{D_{son}}{D_{ilk}} - 1 \right)$$

- 1) $a = \frac{1}{200} \left(\frac{200}{10} - 1 \right) = \frac{19}{200}$
- 2) $a = \frac{1}{100} \left(\frac{100}{10} - 1 \right) = \frac{9}{100}$
- 3) $a = \frac{1}{50} \left(\frac{50}{10} - 1 \right) = \frac{4}{50}$

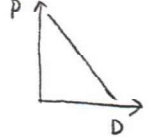
İzole olmuş tanecikler ele alındığı zaman bir yüzey mukavemetinden kaynaklanan tanecikler üzerinde bir hidrostatik basınç olur. Bu hidrostatik basınç nanotaneçiğe uygulanan yüzey mukavemeti ve taneciğin eğilim derecesine bağlıdır.

$$k = \text{eğilim derecesi} = \frac{1}{R} \quad \text{R: yarıçap}$$



Eğilim derecesi: (-) olursa konkav geometri (iç büktey)
(+) olursa konveks geometri (dış büktey)

$$\text{Hidrostatik basınç; } P = \frac{4\gamma}{D} \rightarrow \text{yüzey mukavemeti}$$



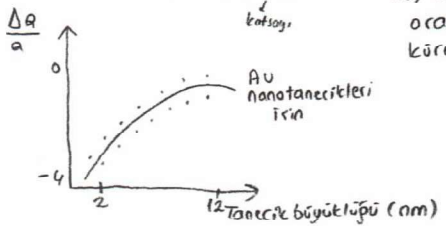
Düz düzlemin eğilim derecesi 0'a eşittir. ————— düzdüzlem sınıksız yarıçap sonsuzdur. $\frac{1}{\infty} = 0$

Yüzey mukavemetinden kaynaklanan hidrostatik basınç taneciğin şekil bozulmasına yol açar. Yada tanecik daralmasına yol açar. Yüksek enerjili X ışını kullanarak bu daralma miktarı küsültülebilir. Daralma miktarı Δa ile gösterilir.

$$\frac{\Delta a}{a} = \frac{1}{1 + c \alpha^{0.15}}$$

a ; nanotaneçiğin kristal düzen sabiti

α ; eşit hacimdeki taneciğin yüzey alanının, eşit hacimdeki kristal taneciğin yüzey alanına oranıdır. Tanecik şeklinin bir fonksiyonudur. α aynı şekilde tanecik geometrisinin küresel geometriden ne kadar bir sapmadığı olduğunu ifade eder.



Tanecik büyüklüğü ne kadar ufak olursa daralma miktarında o kadar fazla olur.

NANOTANEÇİĞİN BUHAR BASINCLININ BÜYÜKLÜĞÜ İLE ORANTISI

Kelvin (Thomson) formülü

$$P = P_{\infty} \exp \left(\frac{4\gamma V_m}{DRT} \right)$$

P_{∞} : düzlemsel düzleme uygulanan basınç

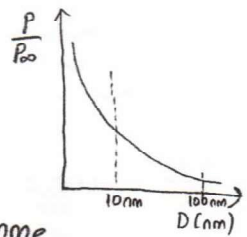
P : taneciğin buhar basıncı

V_m : molar hacim

$$\ln \left(\frac{P}{P_{\infty}} \right) = \frac{4\gamma V_m}{DRT} \quad P \sim e^{1/D}$$

nanotaneçiğin buhar basıncı taneciğin büyüklüğü ile ters orantılıdır.

küçük taneciklerde büyük buhar basıncının olması 3 sonus aşağı sığarır; Burada $D < 3$ nm olmalıdır.



1. Sonuç: Küçük tanecik boyutlarında (aşağı yukarı 0 nm'ye doğru giderken) tanecik yüksek buhar basıncına sahip olur. Bu özellik homojen setirdetilmeye örnektir. Ama doğada genelde tanecik setirdetilmemesinde yüksek basınç istenmediğinden dolayı yüksek basınçlı durum söz konusu değildir. Bu durumda heterojen setirdetilmeye meydana gelir. Homojen setirdetilmeyen elde edilen nanotaneçik küresel geometride, heterojen setirdetilmeye elde edilen nanotaneçik ise kenarlı, şekillidir.

2. Sonuç: Küçük buhar basıncına sahip olan nanotaneçikler kesikli kenarlı, şekilsizdir. Yüksek buhar basıncına sahip olan nanotaneçikler ise küresel geometriye sahip olur.

3. Sonuç: Buhar basıncının eğilim derecesine olan grafiği şöyle olur; eğilim derecesi (k) konkav yani (-) yani iç büktey olduğunda buhar basıncı düşük olur. Eğilim der. pozitif (+) yani konveks (dış büktey) olduğunda buhar basıncı yüksek olur. (Konkav yapı) Fakat konveks durumdaki koşulda sap eğilim derecesinin rol yüksek değerlerinde buhar basıncı giderek azalır.

