

1. $C_{Au}(x,t) = 0.38 + 0.12 \exp[K(B)t] \cos Bx$

(a) $\frac{\partial C}{\partial t} = 0.12 K(B) \exp[K(B)t] \cos Bx$

$\frac{\partial C}{\partial x^2} = -0.12 B^2 \exp[K(B)t] \cos Bx$

$0.12 K(B) \exp[K(B)t] \cos Bx = -\tilde{D} \cdot 0.12 B^2 \exp[K(B)t] \cos Bx$

$K(B) = -\tilde{D} B^2 = -9.87 \times 10^{-5} \text{ /s}$

$C_{Au,max} - C_{Au,min} = 0.12 \times 2 \times \exp[K(B)t] = 0.24 \exp[-\tilde{D} B^2 t] = 0.02$

$t = -\frac{1}{\tilde{D} B^2} \left(\ln \left(\frac{0.02}{0.24} \right) \right) = 25177 \text{ s}$

(b) $\frac{\partial^2 C}{\partial x^4} = +0.12 B^4 \exp[K(B)t] \cos Bx$

$0.12 K(B) \exp[K(B)t] \cos Bx = -\tilde{D} \cdot 0.12 B^2 \exp[K(B)t] \cos Bx - \frac{2k\tilde{D}}{f''} \cdot 0.12 \cdot B^4 \cdot \exp[K(B)t] \cos Bx$

$0.12 K(B) = -0.12 \tilde{D} B^2 - \frac{2k\tilde{D}}{f''} \cdot 0.12 \cdot B^4$

$K(B) = -\tilde{D} B^2 - \frac{2k\tilde{D}}{f''} \cdot B^4 = -8.857 \times 10^{-5} \text{ /s}$

$C_{Au,max} - C_{Au,min} = 0.24 \exp[K(B)t] = 0.24 \exp \left[\left(-\tilde{D} B^2 - \frac{2k\tilde{D}}{f''} B^4 \right) t \right] = 0.02$

$t = \frac{1}{-\tilde{D} B^2 - \frac{2k\tilde{D}}{f''} B^4} \ln \left(\frac{0.02}{0.24} \right) = 28057 \text{ s}$

(c) (a)와 (b)의 결과를 비교했을 때 (b)에서 시간이 더 오래 걸린다.

(b)의 cahn's equation은 order-disorder transition을 고려하기 때문

concentration이 반대 방향으로 일어나는 uphill diffusion을 고려한다. 그렇기 때문에 concentration 차이를

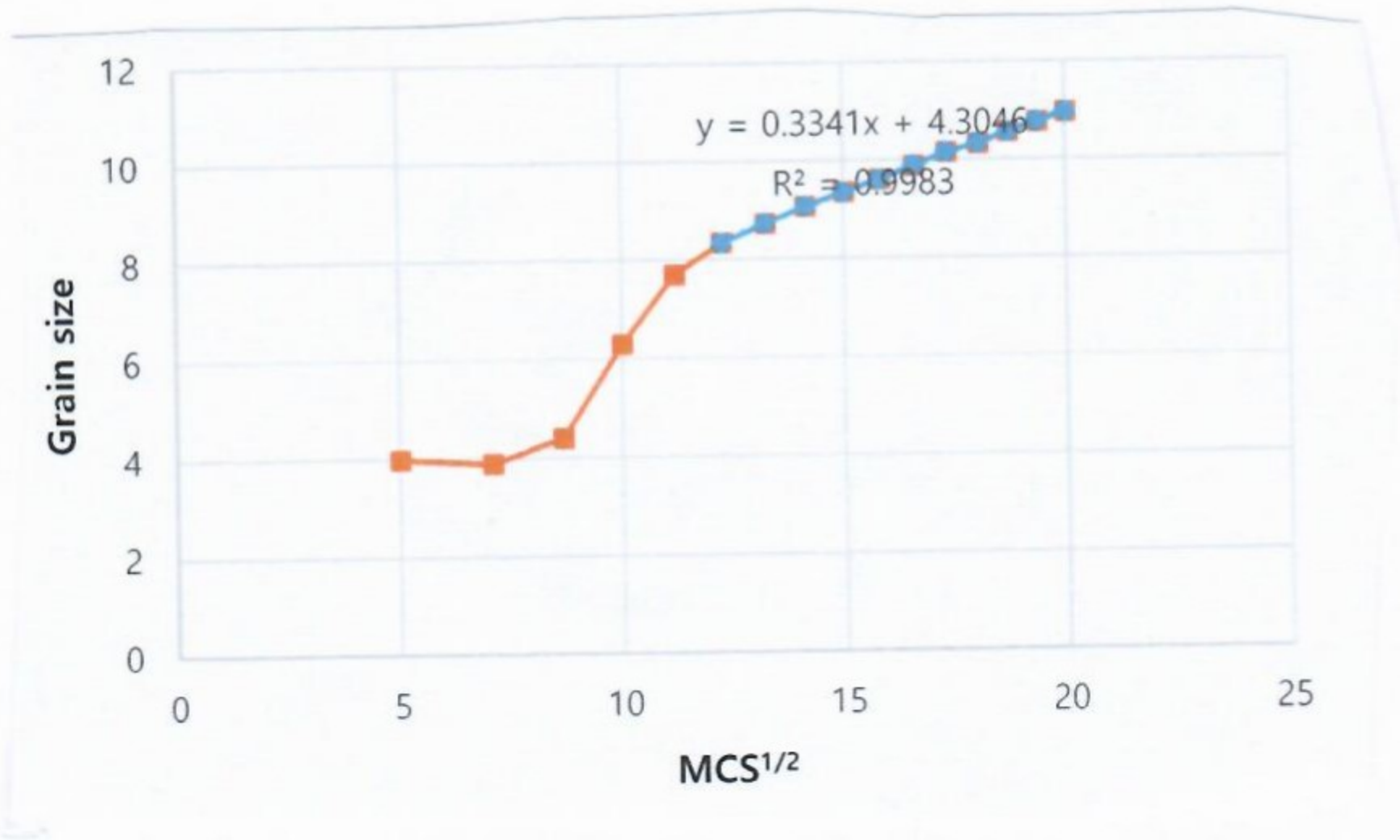
줄이기 위해서 더 많은 시간이 필요하다

두 음재에서 Ag-Au system의 경우 ordering이 정돈이기 때문에 ~~시간이 더 오래 걸린다~~ Cahn's equation

~~시간이 더 오래 걸린다~~ K(B) 값이 0보다 작기 되고 시간이 지남에 따라

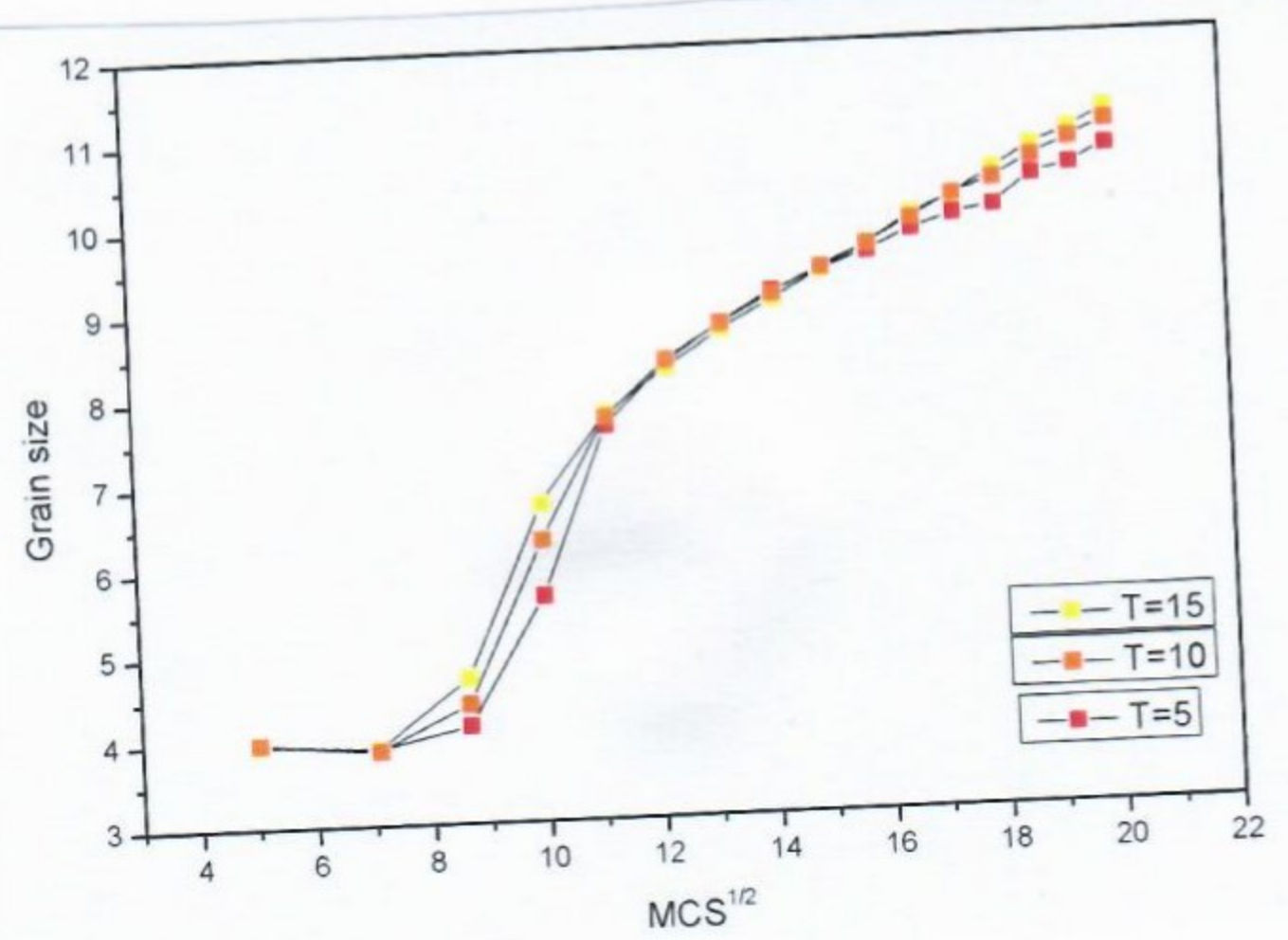
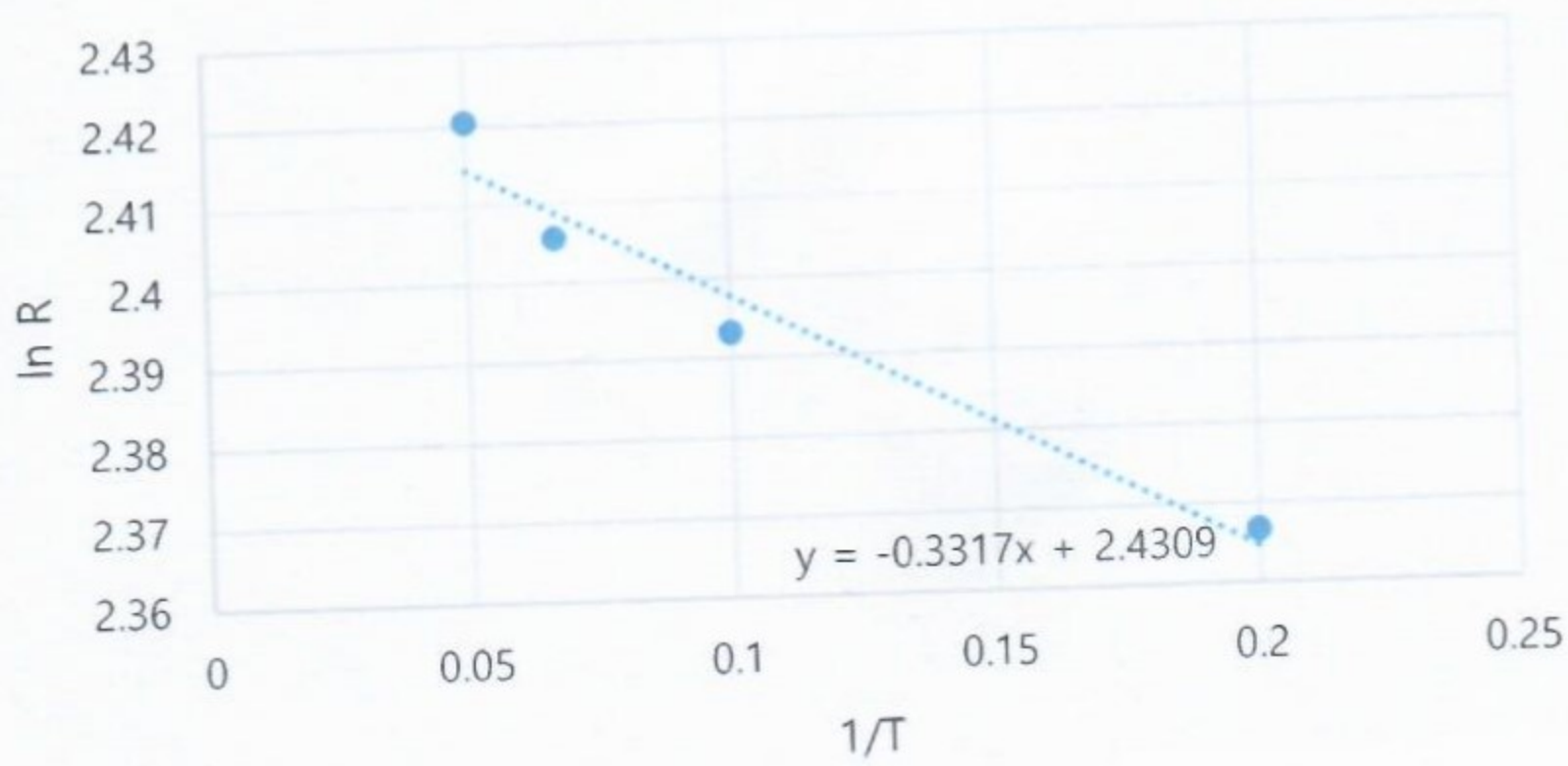
fluctuation이 감소한다

2. (a). $\bar{R} = kt^n$, $n = \frac{1}{2}$ 일 때 plot이 되면 linear하게 4등분 할 수 있다.



(b). 같은 step (t) 에서 1/T 에 따른 plot은 하변 아예 다 같아.

ln R vs 1/T (at 400 steps)



$$\bar{R} = \alpha \exp\left(-\frac{E_a}{kT}\right) \quad \ln \bar{R} = \ln \alpha - \frac{E_a}{kT}$$

따라서 위의 그래프의 기울기는 $-\frac{E_a}{k}$ 가 된다.

Activation energy가 클수록, 온도가 낮을 수록 Grain size가 작아진다.