

HW6 : Self-consistent nonlinear Poisson result

20171057

Dongkyu Lee

Introduction and Approach

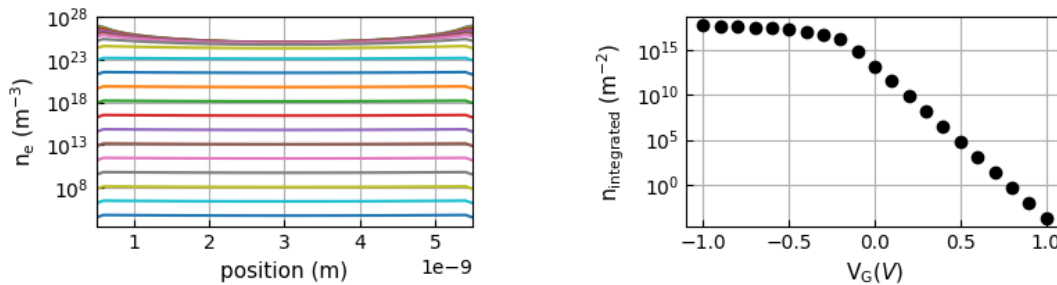
Charge density 가

$$\rho = N_{acc} + n_i e^{\frac{\phi}{V_T}}$$

인 Double gate MOS 에 대해 non-linear Poisson equation 을 풀어야 한다. $N_{acc} = 10^{18} \text{cm}^{-3}$, $n_i = 1.075 \times 10^{10} \text{cm}^{-3}$, $T=300\text{K}$ 에 대해 계산하였다. Gate voltage 를 -1V 에서 1V 까지 변화시켜가며 Newton's method 를 사용한 self-consistent solution 을 구하였다.

Results and Conclusions

Double Gate MOS : SC-result



좌측의 그래프는 gate voltage 의 변화에 따른 electron density 의 위치별 변화를 나타낸다. Silicon-region 부분($0.5 \sim 5.5\text{nm}$ 위치)만 표현하였다. Gate voltage 가 감소함에 따라 electron concentration 이 증가하는 것을 알 수 있으며, electron density 가 어느정도 이상 증가한 뒤부터는 증가정도가 감소하는 모습을 볼 수 있다. 이것은 우측 그래프인 gate voltage 에 따른 integrated density 를 보는 것으로도 알 수 있다. Electron density 는 gate voltage 가 -0.2V 까지 감소함에 따라 (logarithmic) 하게 증가하다가, 그 이후 증가세가 크게 감소함을 알 수 있다.