

11/11/20

$$\frac{N_1}{N_0} = e^{-\frac{\Delta E}{kT}} = 1 + \frac{\Delta E}{kT} + \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta E}{kT} \right)^2 + \dots$$

$\ll 1$

$$\frac{N_1}{N_0} \approx 1 + \frac{\Delta E}{kT}$$

$$\frac{N_1}{N_0} - 1 = \frac{\Delta E}{kT}$$

$$b) \text{ @ } B_0 = 3.0 \text{ T}$$

$$\frac{N_1 - N_2}{N_2} = \frac{\Delta E}{kT}$$

$$\frac{N_1 - N_2}{N_1/2} \approx \frac{\Delta E}{kT}$$

$$\frac{N_1 - N_2}{N_1} = \frac{\Delta E}{2kT} = \frac{\gamma \hbar B_0}{2kT}$$

$$\frac{N_1 - N_2}{N_1} = \frac{(42.58 \times 10^6 \frac{1}{T}) (6.6 \times 10^{-34} \text{ J}) (3.0 \text{ T})}{2 (1.38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}) (300 \text{ K})}$$

$$= 1.02 \times 10^{-5}$$