

28.05.2017

אפקט ז'מן הנורמלי - Normal Zeeman effect

אפקט ז'מן הנורמלי משק"ם באטומים אשר הספין הכפול בהם הוא אלפס.

המומנט המגנטי של אטום -  $\vec{\mu} = -\frac{\mu_B}{\hbar} \vec{L}$

$\frac{\mu_B}{\hbar} = \frac{e}{2m_e}$  - gyromagnetic ratio

אנרגיית האטומי אקדזיה בין שדה מגנטי עדין מומנט מגנטי היא:

$\Delta E = -\vec{\mu} \cdot \vec{B}$

באשר נ"ח כי השדה המגנטי הוא בכיוון ציר z, אז:

$\Delta E = \frac{\mu_B}{\hbar} \vec{L} \cdot \vec{B} = \frac{\mu_B}{\hbar} L_z B$

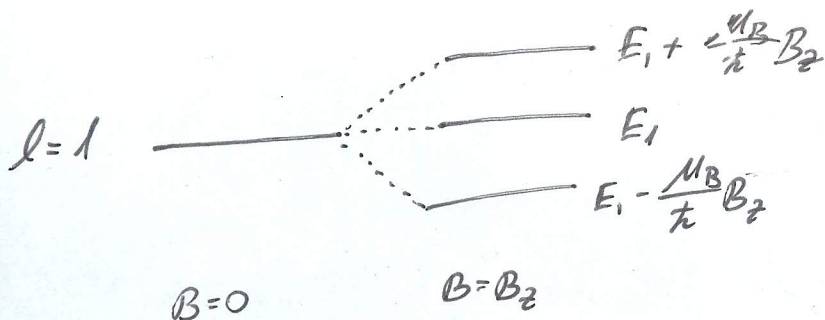
תוצאה 1:

אילו מעברים אפשריים עבור  $l=1 \leftarrow l=2$  בהינתן שדה מגנטי  $B_z$  עבור אטום עם ספין כולל אלפס?

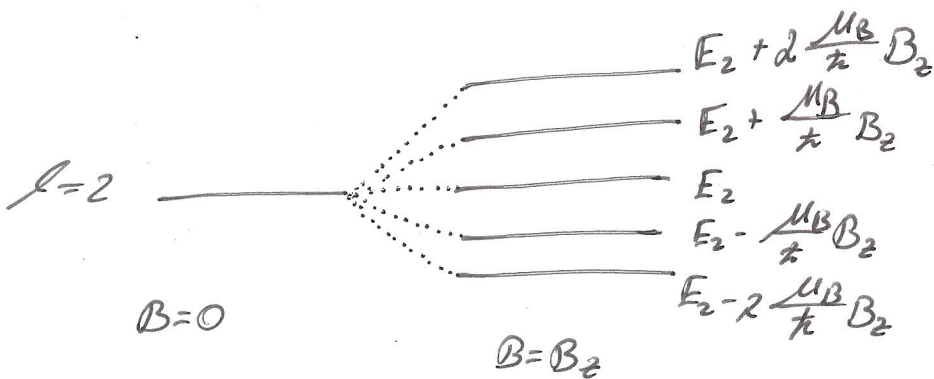
$\Delta E = \frac{\mu_B}{\hbar} L_z B_z$

בתנאי:  $E_2 - E_1 = \mu_B$  (ללא שדה מגנטי)

באשר מפעלים את השדה המגנטי, עבור  $l=1$  המאפיין את היצק הצאוליג'י הכולל, ישנם  $m_l = -1, 0, 1$  המאפיניים את היצק הצאוליג'י בכיוון z ועדין יש להיבדק של הניוון:



עבור  $l=2$ , אלו מקדמים  $m_l = -2, -1, 0, 1, 2$ , עם סבירה הנ"ל תפיה:



'זיוע שלפני' הכירה עבור מספר קוונטי  $m$  הוא  $\Delta m = 0, \pm 1$ , ועם המעברים האפשריים הם:

$$l=1, m_l=1 \rightarrow \begin{aligned} &l=2, m_l=2, \Delta m=1, \Delta E = h\nu_0 + \frac{\mu_B}{\hbar} B_z, \sigma^+ \\ &l=2, m_l=1, \Delta m=0, \Delta E = h\nu_0, \text{ סינארי} \\ &l=2, m_l=0, \Delta m=-1, \Delta E = h\nu_0 - \frac{\mu_B}{\hbar} B_z, \sigma^- \end{aligned}$$

$$l=1, m_l=0 \rightarrow \begin{aligned} &l=2, m_l=1, \Delta m=1, \Delta E = h\nu_0 + \frac{\mu_B}{\hbar} B_z, \sigma^+ \\ &l=2, m_l=0, \Delta m=0, \Delta E = h\nu_0, \text{ סינארי} \\ &l=2, m_l=-1, \Delta m=-1, \Delta E = h\nu_0 - \frac{\mu_B}{\hbar} B_z, \sigma^- \end{aligned}$$

$$l=1, m_l=-1 \rightarrow \begin{aligned} &l=2, m_l=0, \Delta m=1, \Delta E = h\nu_0 + \frac{\mu_B}{\hbar} B_z, \sigma^+ \\ &l=2, m_l=-1, \Delta m=0, \Delta E = h\nu_0, \text{ סינארי} \\ &l=2, m_l=-2, \Delta m=-1, \Delta E = h\nu_0 - \frac{\mu_B}{\hbar} B_z, \sigma^- \end{aligned}$$

עבור אלו מקומם סינארי, עם נראה את אפקט ס'מ הנורמלי.

