

Magnetisk resonanstomografi

Björn Sundin

Fysik 3 - NTI Kronhus

7 april 2021

1 Bakgrund

Magnetisk resonanstomografi förkortas ofta MRI (Magnetic Resonance Imaging). Även kärnmagnetisk resonans/NMR (Nuclear Magnetic Resonance) används som benämning, men denna används främst för det fysikaliska fenomenet och inte i sammanhang av diagnostiska undersökningar av individer (Pohost m. fl., 1986). “Magnetisk resonans” är mindre specifikt än “kärnmagnetisk resonans” eftersom det även finns elektronspinnresonans som involverar elektronen och inte atomkärnan, men ordet “nuclear” eller prefixet “kärn-” förknippas bland allmänheten med farliga saker, så man undviker ofta att använda den mer specifika benämningen.

NMR används även inom kemin för att undersöka prover

(Brown m. fl., 2014)

2 Teori

Kärnan hos väteatomer består av en proton, som har spinnkvanttalet $s = \frac{1}{2}$. Spinnet gör att partikeln beter sig som en magnet med en nordpol och en sydpol. Det magnetiska spinnkvanttalet bestämmer det specifika spinnstillståndet och kan ha värdena $m_s = s + n$ där $n \in \{-2s..0\}$. För

Bara kärnor med ett nollskiljt spinn kan användas för kärnmagnetisk resonans

Spinnkvanttalet s bestämmer ett rörelsemängdsmoment som är speciellt för varje typ av partikel. Endast riktningen av spinnet m_s kan ändras hos en partikel, inte magnituden. Hos en elektron är $s = \frac{1}{2}$ och $m_s = \pm\frac{1}{2}$.

Precession-frekvensen för protonerna bestäms av larmor-ekvationen (Murphy, Jones m. fl., 2020):

$$\omega = 2\pi f = \gamma B_0 \tag{1}$$

3 Användningsområden

4 Avslutning

Referenser

- Brown, R. W., Cheng, Y.-C. N., Haacke, E. M., Thompson, M. R. & Venkatesan, R. (2014, 22. april). *Magnetic Resonance Imaging: Physical Principles and Sequence Design, Second Edition*. <https://doi.org/10.1002/9781118633953>
- Murphy, A., Jones, J. m.fl. (2020). *Larmor frequency*. <https://radiopaedia.org/articles/larmor-frequency>
- Pohost, G. M., Elgavish, G. A. & Evanochko, W. T. (1986). Nuclear magnetic resonance imaging: With or without nuclear? *Journal of the American College of Cardiology*, 7(3), 709–710. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(86\)80486-7](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(86)80486-7)