

Title Nuclear Magnetic Resonance in a Paramagnetic Salt Solution.

Research Master of Science (Teaching Physics) Chiang Mai University, 1978.

Name Soon Srisawasd

Abstract

"Nuclear magnetic resonance in a paramagnetic salt solution" involves the observation of the nuclear magnetic resonance of the protons in water which is doped by the paramagnetic salt, ferric nitrate. Different concentrations of ferric nitrate solution were made to get different spin-lattice relaxation times. The sample tube was placed in a steady magnetic field inside the oscillator coil of a radiofrequency generator. The axis of the coil is perpendicular to the steady field. If the coil frequency is equal to the natural frequency of proton transition an absorption line is seen. For each concentration the line was drawn and the spin relaxation time derived from the half width of the absorption line. The line width was found to vary with the concentration of paramagnetic ions in a way that can be explained by theory. Small concentrations of paramagnetic ions ($< \sim 5\%$) cause motional narrowing while greater concentrations shorten the lifetime of the proton state and cause line broadening. Proton resonance was also observed in samples of oil and candle wax.

หัวข้อวิจัย นิวเคลียร์แมกเนติกรีโซแนนซ์ในสารละลายเกลือพาราแมกเนติก
การวิจัย วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนทฤษฎี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2521
ชื่อ รุ่น ศรีสวัสดิ์

บทคัดย่อ

"นิวเคลียร์แมกเนติกรีโซแนนซ์ในสารละลายเกลือพาราแมกเนติก" สืบเนื่อง
ได้จากนิวเคลียร์แมกเนติกรีโซแนนซ์ของโปรตอนในน้ำที่มีเกลือพาราแมกเนติกซึ่งได้แก่
เฟอร์ริกไนเตรตละลายอยู่ เปรียบสารละลายเฟอร์ริกไนเตรตให้ความเข้มข้นต่างกันเพื่อ
ที่จะได้ค่าของเวลาการพักรับตัวของสปินต่อแลตทิซ (Spin-lattice relaxation time)
ต่างกัน หลอดทดลองอยู่ภายในชกหลวงของเครื่องกำเนิดคลื่นวิทยุ และวางอยู่ในสนาม
แม่เหล็กที่มีค่าคงที่โดยที่แกนของชกหลวงตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก ถ้าความถี่ของคลื่นวิทยุใน
ชกหลวงมีค่าเท่ากับความถี่ที่เกิดจากการย้ายระดับ (transition) ของโปรตอน เส้นของ
การดูดกลืน (Absorption line) ก็จะปรากฏให้เห็น นำเส้นของการดูดกลืน (Absorp-
tion line) ของแต่ละความเข้มข้นมาขยายเพื่อหาเวลาการพักรับตัวของสปินต่อแลตทิซ
(Spin-lattice relaxation time) จากความกว้างที่ตำแหน่งครึ่งความสูงของเส้น
ดูดกลืน (half width of the absorption line) ความกว้างนี้แปรตามความหนาแน่น
ของจำนวนพาราแมกเนติกไอออนซึ่งก็เป็นไปตามทฤษฎี แต่สำหรับที่ความหนาแน่นน้อย ๆ
ของพาราแมกเนติกไอออน ($< \sim 5\%$) จะเกิดโมชันนาร์โรวิง (Motional Narrowing)
เมื่อความเข้มข้นมากขึ้นจะทำให้ช่วงอายุของสถานะของโปรตอนสั้นลงและเส้นของการ
ดูดกลืน (Absorption line) จะกว้างออก สำหรับโปรตอนรีโซแนนซ์นี้ยังสามารถหา
จากน้ำมันเครื่องและเทียนไขได้อีกด้วย.