บทคัดย่อ

T 147129

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้เส้นใยนำแสงชนิดพลาสติกสำหรับหาความหนาแน่นของของเหลว โดยอาศัยการวัดการสูญเสียความเข้มแสงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวรอยต่อของแกนกลาง(Core) เส้นใยนำแสงและของเหลวที่ล้อมรอบ โดยวิธีนี้ลำแสงอินฟราเรด(950 nm) จากไดโอดเปล่งแสง(IR LED) ถูกส่งผ่านเส้นใยนำแสงไปยังส่วนโค้งที่ปอกแคลดดิง(Clading) ออก เหลือไว้เพียงส่วนแกนกลาง ซึ่งเป็นส่วนที่จุ่มในของเหลวที่ต้องการวิเคราะห์ ลำแสงที่ผ่านเส้นใยนำแสงออกมาจะถูกวัดด้วยตัววัดแสง (Photodetector) ภายหลังการขยายสัญญาณจะถูกส่งผ่านไปยังตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอลเพื่อแสดงผลค่าความหนาแน่นของสารละลายด้วยจอ LCD ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ 3 โหมดตามชนิดของสารละลาย คือ NaCl, NaOCl และ NaOH ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียความเข้มแสงสัมพัทธ์($\%\Delta V/V_0$) มีความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นกับความหนาแน่นของสารละลายตัวอย่างแต่ละชนิด ด้วยค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่มากกว่าร้อยละ 99.4 เทคนิคนี้เหมาะสมกับสารละลายเนื้อเดียว ที่มีค่าดัชนีหักเหน้อยกว่าค่าดัชนีหักเหของแกนกลางเส้นใยนำแสง ระบบการหาความหนาแน่นนี้มีความแม่นยำร้อยละ 6 และมีความเป็นเชิงเส้นระหว่างค่าวัดกับค่าอ้างอิงมากกว่าร้อยละ 93 สำหรับโหมดการหาความหนาแน่นของสารละลาย NaCl และ NaOCl ในช่วงความหนาแน่น 1.00-1.20 g/cm^3 และสำหรับโหมดการหาความหนาแน่นของสารละลาย NaOH ในช่วงความหนาแน่น 1.00-1.52 g/cm^3

The utilization of an optical plastic fiber to determine the density of liquids has been developed. The method is based on the measurement of optical power loss between an interface of optical fiber core and surrounding liquid. In this method a beam of infrared light (950 nm) generated from a LED is sent through a bent core(no cladding) part of an optical fiber which immersed in the liquid to be analyzed. The transmitted beam intensity is detected with a photodetector, amplified and converted in order to display the density of liquid in the LCD monitor. Three sets of standard solutions (NaCl, NaOCl and NaOH) were measured by this instrument. It showed that the relative-intensity loss ($\%\Delta V/V_0$) was linearly proportional to the density of solution and the determination coefficient was better than 99.4 percent. This technique is suitable for homogeneous solutions with less refractive index than that of the core of optical fiber. The density determination system showed that the precision of measurement was 6 percent and the linearity was better than 93 percent for NaCl and NaOCl solutions in the range of 1.00-2.00 g/cm^3 and for NaOH solution in the range of 1.00-1.52 g/cm^3.

Keywords : Density / Optical Fiber / Refractive Index