พอร์ฟายรินที่พบในธรรมชาติในพืชสีเขียวมักพบในรูปของคลอโรฟิลล์ โดยมีโลหะแมกนีเซียมเป็นโลหะที่ใจกลาง คลอโรฟิลล์เป็นสารที่หาได้ง่าย ราคาถูก งานวิจัยนี้เน้นที่การสกัดคลอโรฟิลล์จากผักคะน้า เพื่อใช้เป็นตัวอิเล็กตรอนในเซลล์แสงอาทิตย์โดยการแทนที่โลหะแมกนีเซียมด้วยโลหะทรานซิชัน เมื่อทำการไฮโดรไลซ์คลอโรฟิลล์ด้วยเมทานอลจะได้สารที่เรียกว่า เมทิลฟีโอฟอร์ไบด์ และเมื่อเติมโลหะทรานซิชันเข้าไปโดยกระบวนการรีฟลักซ์ จะได้สารเชิงซ้อนที่เรียกว่าเมทัลโลเมทิลฟีโอฟอร์ไบด์ ซึ่งสามารถดูดกลืนแสงช่วงความยาวคลื่นที่ตามองเห็นได้ อนุพันธ์และสารเชิงซ้อนเหล่านี้ถูกนำมาตรวจสอบด้วยเครื่อง UV-Vis spectrophotometer พีคของการดูดกลืนแสงเหล่านี้ปรากฏในช่วง 645- 675 nm นอกจากนี้ยังใช้เทคนิคหาปริมาณธาตุองค์ประกอบสำคัญคือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน เพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณที่ปรากฏในสูตรโครงสร้าง

การนำไฟฟ้าของขั้วไฟฟ้าที่เตรียมขึ้นจากแผ่นกระจกขึ้นกับความเข้มข้นของ $SnCl_4$ ความเข้มข้นของสารโด๊ปคือ $NH_4F$ จำนวนครั้งในการพ่นเคลือบ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าตัวแปรเหล่านี้เมื่อเพิ่มขึ้นจะไปเพิ่มการนำไฟฟ้าของแผ่นกระจกด้วย เนื่องจากเมื่อให้ความร้อนจะได้สารประกอบออกไซด์ของดีบุกที่มีความหนา กระแสจากการทำ short circuit และความต่างศักย์ของเซลล์แสงอาทิตย์แบบนี้ให้ค่าสูงสุดเมื่อทำการเคลือบกระจกนำไฟฟ้าด้วย $TiO_2$ สองครั้ง ระบบไตรไอโอไดด์-ไอโอไดด์ถูกนำมาใช้เป็นอิเล็กโตรไลต์เพื่อเปลี่ยนสภาพของสารเชิงซ้อนที่เรียกว่า dye นี้ให้กลับสู่สภาวะเดิมหลังจากมีการคายอิเล็กตรอน ค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ขึ้นกับความเข้มข้นของไอโอดีนเป็นอย่างมาก ในขณะที่ค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ประสิทธิภาพของเซลล์ที่รับแสงอาทิตย์ได้ในตอนเที่ยงวัน สามารถคำนวณได้จากค่ากระแส และศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ ในการทดลองพบว่าเซลล์ที่เตรียมได้มีประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง 0.01-0.07% ในขณะที่ค่า fill factor อยู่ในช่วง 0.4-0.6 การที่ได้ประสิทธิภาพของเซลล์สูงขึ้นอาจพิจารณาได้ดังนี้

1. สภาพผิวของฟิล์ม $TiO_2$ ที่เตรียมได้ขนาดอนุภาคของ $TiO_2$ และขนาดของช่องว่างระหว่างอนุภาคตลอดถึงความหนาแน่นของฟิล์ม $TiO_2$ ซึ่งควรทำให้ได้สภาวะที่ดีที่สุด

2. ความเข้มข้นของไอโอไดด์ในอิเล็กโตรไลต์ ( ซึ่งประกอบด้วยไตรไอโอไดด์-ไอโอไดด์ และ อะคลิโลไนโตรล ) ควรมีค่าสูง

3. การดูดกลืนคลื่นแสงของสารเชิงซ้อนที่ได้ควรทำให้ได้ช่วงการดูดกลืนที่กว้างขึ้น และชั้นของสารเชิงซ้อนจากคลอโรฟิลล์นี้ควรมีลักษณะที่เป็นชั้นเดียว ( mono layer )

4. กระจกไฟฟ้าที่ใช้เป็นตัวส่งผ่านอิเล็กตรอนที่เรียกว่า counter electrode ควรได้รับการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

## Abstract

TE 146697

Natural porphyrin can be found in green plants in the form of chlorophyll which has magnesium as the central metal. Thus porphyrin from chlorophyll is easily available and cheap enough for application. This research emphasized on the porphyrin from kale to produce solar cells electron doner by adding transition metal to replace magnesium. Methylpheophorbide was obtained from methanolysis of chlorophyll. When transition metal was added by refluxing the methylpheophorbide, the result was metallomethylpheophorbide which could also absorb visible light. Chlorophyll derivative and metal complexes were characterized by UV-Vis spectrophotometer. The absorption peaks of these dyes appeared at 645-675 nm. Elemental analysis was also used to determine the amount of C,H,N, elements for these compounds compared with these in the structural formula.

The conductivity of the conducting glasses depended deeply on the concentration of $SnCl_4$ , the amounts of the dopant ( $NH_4F$) and the number of spray of the mixture solution. It can be concluded that as these parameters increased the conductivity of the glass also increased due to the increase in the thickness of the tin oxide formed after heating. The short circuit current and the open circuit voltage performed maxima when double coating of $TiO_2$ was used. $I_3^-$- $I^-$ system was used as dye regenerator. The open circuit voltage changed dramatically with the $I_2$ concentration while the short circuit current was rather constant. Cell efficiency was also determined under sunlight at noon from the short circuit current and the open circuit voltage. The efficiency of the cell was about 0.01- 0.07% while the fill factor of the chlorophyll derivative was about 0.4-0.6. The efficiency of the cell may be implove as suggested below.

1. Morphology of $TiO_2$ film, the particle size of $TiO_2$ the pore size ( the space between the particles ) and the film thickness should be optimized.

2. The iodide concentration in electrolyte ($I_3^-$-$I^-$ system and acetonitrile ) should be high enough.

3. Energy absorption of the dye, if possible, should cover the wide range of wavelengths. Especially dye layer on $TiO_2$ needs to be monolayer.

4. The counter electrode is acquired to be improve for higher efficiency.