คมสันต์ ลาพาแว : การเพิ่มประสิทธิภาพของสมบัติความไม่ชอบน้ำและสมบัติเคมีไฟฟ้าของวัสดุนิกเกิลออกไซด์ด้วยการฉายแสงอัลตราไวโอเลต (THE ENHANCEMENT OF HYDROPHOBIC AND ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF NiO/Ni FOAM BY UV LIGHT IRRADIATION). อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ มีวาสนา, 72 หน้า.

การควบคุมสมบัติไฮโดรโฟบิกและสมบัติทางเคมีไฟฟ้าเป็นเรื่องที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างมากและยังมีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง ซึ่งสมบัติเหล่านี้ยังสามารถไปประยุกต์ใช้งานหลากหลาย โดยในงานนี้เราได้เลือกใช้วัสดุนิกเกิลออกไซด์ด้วยคุณสมบัติที่พิเศษ คือ มีค่าพื้นผิวและความจุไฟฟ้าที่มาก ในงานวิจัยนี้ เราจะนำเสนอถึงกระบวนควบคุมสมบัติความเปียกและสมบัติทางเคมีไฟฟ้าของวัสดุภายใต้เงื่อนไขของอุณหภูมิในการหลอมเหลวและการฉายแสงอัลตราไวโอเลต การเตรียมตัวอย่างนิกเกิลออกไซด์ถูกเตรียมด้วยวิธีการเทอร์มอลออกซิเดชันโดยทำการเผาตั้งแต่อุณหภูมิ 0 °C ถึง 600 °C ในอากาศของสภาพแวดล้อมทั่วไป จากการทดลองนี้พบว่า คุณสมบัติความเปียกของวัสดุจะมีการเปลี่ยนแปลงจาก ไฮโดรฟิลิก (0 องศา) ไปเป็นไฮโดรโฟบิก (120 องศา) เมื่อทำการเพิ่มอุณหภูมิในการเผาไปจนถึง 600 °C นอกจากนี้แล้วภายใต้เงื่อนไขของการฉายแสงอัลตราไวโอเลต เราพบว่า ค่ามุมสัมผัสของหยดน้ำ มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0 องศา ไปถึง 60 องศา และค่าความจุทางไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้นจาก ฟาราดต่อกรัม ไปเป็น 35 ฟาราดต่อกรัม พร้อมกับมีสัญญาณการเกิดโครงสร้างทางเคมีแบบใหม่เกิดขึ้น ภายใต้เงื่อนไขของการเผา ยังแสดงให้เห็นอีกว่า ลักษณะความขรุขระของผิวตัวอย่างเห็นการเปลี่ยนแปลงได้มากขึ้นและพบอีกว่าขนาดของรูพรุนมีค่าเพิ่มขึ้นจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 36±3 นาโนเมตร ไปเป็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 210±11 นาโนเมตร ต่อมาสำหรับการศึกษาการก่อตัวทางเคมีบนผิวของตัวอย่างโดยเทคนิคเอ็กซ์เรย์โฟโตอิมิชชันสเปกโทรสโกปี พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของพีคคาร์บอน ออกซิเจน และ นิกเกิล อย่างชัดเจน ภายใต้เงื่อนของการเผาที่อุณหภูมิต่าง ๆ ในขณะของเงื่อนของการฉายแสงอัลตาไวโอเลต ลักษณะของพีคเหล่านี้มีการเปลียนแปลงน้อยมาก ในการศึกษาโครงสร้างของผลึกพบว่า ยิ่งเผาที่อุณหภูมิสูงขึ้นจะเกิดเฟสของ NiO มากขึ้น สุดท้ายนี้จากการทดลองสามารถสรุปได้ว่า ทั้งการเพิ่มอุณหภูมิในการเผาและการฉายแสงอัลตาไวโอเลตสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสมบัติความเปียกและสมบัติเคมีไฟฟ้าแต่สามารถอธิบายด้วยพฤติกรรมที่ต่างกัน

สาขาวิชาฟิสิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา คมสันต์ ลาพาแว

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

KOMSUN LAPAWEA : THE ENHANCEMENT OF HYDROPHOBIC AND ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF NiO/Ni FOAM BY UV LIGHT IRRADIATION. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. WORAWAT MEEVASANA, Ph.D. 72 PP.

CAPACITANCE OF NiO/WETTING PROPERTY/UV LIGHT INDUCED SURFACE PROPERTY/CONTACT ANGLE MEASUREMENT/ELEC-TROCHEMICAL PROPERTY

Controlling of hydrophobic and electrochemical properties in materials is very interesting which can be applied in various application. NiO is one of materials composing high surface area and high specific capacitance which is commonly studied in such behaviors. In this thesis, we present how to control the wetting and electrochemical properties as function of annealing temperature and UV light irradiation. NiO were fabricated by thermal oxidation process from Ni foam with temperature ranging from 0 ºC to 600 ºC in air. In the experiment, the result shows that the change of hydrophilic (0º) to hydrophobic (up to 120º) behavior by increasing annealing temperature up to 600 ºC. By UV light irradiation, the water contact angle is increased from 0º to 60º. The specific capacitance was also increased from 15 F/g to 35 F/g with the signature of new chemical species under irradiation measured by cyclic voltammetry. By using scanning electron microscopy (SEM), samples under higher annealing temperature show the increase of surface roughness and porous size (d=36±3 nm) to (d=210±11 nm). By using x-ray photoemission spectroscopy (XPS), the change of C, O, and Ni peaks under effect of annealing temperature is clearly observed. The change of those peaks was not significantly observed by UV light irradiation. By using

irradiation. By using x-ray diffraction, the transformation of crystal structure was observed to change from Ni to NiO phase. Finally, from this result can concluded that both annealing and irradiation can induce the enhancement of wetting and electrochemical properties, however, they possess different mechanism.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Physics

Academic Year 2017

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____