

ศุภกร ภูเก็ท: การศึกษาโลหะทรานซิชันที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอนในระดับพลังงาน 3d โดยหลักการ
โฟโตอิมิชชัน (PHOTOEMISSION STUDY OF 3d TRANSITION METALS)

อ. ที่ปรึกษา: Prof. Dr. Takehiko Ishii, 288 หน้า. ISBN 974-533-052-3

กระบวนการ angle resolved photoemission จะถูกนำมาใช้ศึกษาสภาพพื้นผิวของโลหะ Cr(100) บริสุทธิ์ และพื้นผิวที่มีการดูดซับก๊าซออกซิเจน พื้นผิวชั้นโลหะตัวอย่างที่ดูดซับก๊าซออกซิเจนมีโครงสร้างเป็นแบบ $p(1 \times 1)O/Cr(100)$ และ $c(2 \times 2)O/Cr(100)$ การทดลองใช้แสงซินโครตรอนและรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากหลอดคัลเลียมเป็นแหล่งต้นแสงกระตุ้น ในรายงานของการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยความรู้พื้นฐานของการศึกษา กระบวนการและวิธีการทดลอง การเตรียมสารตัวอย่างและอุปกรณ์การทดลอง รวมถึงการอธิบายกระบวนการ เปลี่ยนแปลงของแถบเส้นพลังงาน EDCs หลังการดูดซับก๊าซออกซิเจน ข้อมูลจากการทดลองจะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแถบพลังงานของ constant-initial-state จากการทดลองพบว่าอิเล็กตรอนถูกกระตุ้นขึ้นไปในชั้นพลังงาน 3p-3d resonance excitation และ delayed 3p-core excitation ค่าความเข้มของ 3d-photoemission ที่ขึ้นอยู่กับค่ามุมตกกระทบของแสงกระตุ้นถูกนำมาศึกษาทั้งด้านผลการทดลองและทางทฤษฎี ผลของการทดลองจะนำมาใช้ศึกษา parity selection rule และผลจากการคำนวณ parity selection rule เชิงทฤษฎีถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ แถบพลังงานที่ได้จากการทดลอง ในช่วงสุดท้ายของการศึกษาครั้งนี้ ได้นำเสนอค่า energy band mapping และเส้นกราฟพลังงาน E-k ของพื้นผิวโลหะ Cr(100) บริสุทธิ์ และพื้นผิวดูดซับออกซิเจน $p(1 \times 1)O/Cr(100)$ การเปรียบเทียบระหว่างผลการทดลองและการคำนวณทางทฤษฎีให้ผลสอดคล้องเป็นที่น่าพอใจ สถานะระดับพลังงานของอิเล็กตรอนของพื้นผิวที่ดูดซับก๊าซออกซิเจนถูกเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับพื้นผิวบริสุทธิ์ ลักษณะของแถบพลังงานที่สามารถบรรยายลักษณะสภาพของพื้นผิว และมีการศึกษาสถานะพลังงานของอิเล็กตรอน ของผิวรอยต่อ O-Cr อีกด้วย

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา *ศุภกร ภูเก็ท*
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา *T. Ishii*
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *At. Kalozah*
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *S.*
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *sk*

SUPAKORN PUKIRD: PHOTOEMISSION STUDY OF 3d TRANSITION METALS,

THESIS ADVISOR: PROF. DR. TAKEHIKO ISHII, Ph.D. 288 PP. ISBN 974-533-052-3

SYNCHROTRON RADIATION, PHOTOEMISSION SPECTROSCOPY

Angle resolved photoemission studies have been performed on the clean Cr(100) surface and those with adsorbed oxygen. The samples with adsorbed oxygen are $p(1 \times 1)$ O/Cr(100) and $c(2 \times 2)$ O/Cr(100). Experiments have been carried out with synchrotron radiation and resonance light from a He lamp as an excitation source. After the general introduction to the background of the present studies, the experimental procedure including the sample preparation and the most of experimental instruments used is described in some details. Then, the general aspect of the change in EDCs as a results of oxygen adsorption is described. Following this, the constant-initial-state spectra are analyzed. The 3p-3d resonance excitation as well as the delayed onset of the 3p-core excitation is found. The dependence of the 3d-photoemission intensity on the angle of incidence of excitation light is investigated both theoretically and experimentally. The results are used in the studies of the parity selection rule. The parity selection rule is theoretically derived and then the results are applied for analyzing the measured spectra. In the last stage of the studies, the energy band mapping, the drawing of the E-k curves, is performed on the clean Cr(100) surface and the $p(1 \times 1)$ O/Cr(100) surface. The agreement between the experimental results and theoretical calculation is satisfactory. The electronic states of surfaces with adsorbed oxygen are similar to those of the clean surface modified appreciably. The spectral features ascribable to the surface resonance are found. The O-Cr interface states are also measured.

School of Physics

Academic Year 2002

Student *Supakorn Pukird*

Advisor *T. Ishii*

Co-Advisor *A. Kalyan*

Co-Advisor *W. Parkman*

Co-Advisor *P. Songmuithikul*