

จิตภา ลมอ่อน : ผลกระทบของพื้นผิวที่ปนเปื้อนต่อการวิเคราะห์ผลด้วยการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของคาร์บอนคล้ายเพชรที่เตรียมโดยไฮพาวเวอร์อิมพัลส์แมกนีตรอนสเปคโตรริง (EFFECTS OF SURFACE CONTAMINATION ON XAS ANALYSIS OF DIAMOND-LIKE CARBON PREPARED BY HIGH POWER IMPULSE MAGNETRON SPUTTERING) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล, 76 หน้า.

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการตรวจสอบผลกระทบของการปนเปื้อนของพื้นผิวต่อการตรวจวิเคราะห์ฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชร (DLC) โดยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (XAS) การปนเปื้อนดังกล่าวเกิดจากการสัมผัสกับอากาศในระหว่างการถ่ายโอนจากระบบเตรียมสารไปยังระบบวิเคราะห์ มันเป็นสิ่งที่ไม่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่พื้นผิวตัวอย่างจะถูกปนเปื้อนด้วยโมเลกุลของอากาศที่ถูกดูดซับ ในงานนี้ฟิล์ม DLC ถูกเตรียมโดยเทคนิคแมกนีตรอนสเปคโตรริงแบบแรงกระตุ้นสูง (HiPIMS) เทคนิคโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโตรสโคปี (XPS) โดยใช้แสงซินโครตรอนถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของฟิล์ม DLC การวัด XAS ในโหมดกระแสอิเล็กตรอนรวมทั้งหมดและการตรวจวิเคราะห์เทคนิค XPS สามารถดำเนินการได้ภายในระบบสูญญากาศเดียวกันในระบบลำแสง BL3.2Ua ของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (SLRI) การปนเปื้อนที่พื้นผิวของฟิล์ม DLC สามารถลดลงได้ด้วยเทคนิคการสเปคโตรริงอาร์กอนไอออนพลังงานต่ำ การวัด XAS ของฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชรนั้นดำเนินการกับตัวอย่างก่อนและหลังทำความสะอาดสำหรับระยะเวลาที่ต่างกัน การปนเปื้อนที่พื้นผิวของฟิล์ม DLC สามารถลดลงปริมาณลงได้ด้วยเทคนิคการสเปคโตรริงอาร์กอนไอออนพลังงานต่ำ การวัด XAS ของฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชรนั้นดำเนินการกับตัวอย่างก่อนและหลังทำความสะอาดสำหรับระยะเวลาที่ต่างกันปริมาณของอะตอมคาร์บอนที่วัดได้มีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่อะตอมออกซิเจนลดลงเมื่อเวลาสเปคโตรริงผ่านไป สิ่งนี้ชี้ให้เห็นถึงสารปนเปื้อนพื้นผิวมีปริมาณลดลงโดยการใช้เทคนิคการสเปคโตรริง XAS ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังอาร์กอนสเปคโตรริง แสดงให้เห็นว่ามีข้อมูลส่วนหนึ่งที่เกิดจากการปนเปื้อน ปริมาณ sp^2 ในฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชรที่ได้จากการวิเคราะห์ XAS นั้นมีความแตกต่างกันไปตามเวลาที่ใช้ในการสเปคโตรริงด้วยไอออน ปริมาณของ sp^2 นั้นน้อยที่สุดในขั้นแรกของการดำเนินการสเปคโตรริงไอออนจากนั้นจะเพิ่มตามเวลาสเปคโตรริงจนถึงระยะเวลาหนึ่งแล้วลดลงอีกครั้ง การเพิ่มขึ้นของปริมาณ sp^2 อาจเป็นเพราะปริมาณการปนเปื้อนที่ด้านหน้าพื้นผิวลดลง การลดลงของปริมาณ sp^2 หลังจากนั้นอาจเป็นเพราะโครงสร้างบางส่วนเกิดความเสียหายของฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชรที่เกิดจากการทิ้งระเบิดของไอออน ในงานนี้แสดงให้เห็นว่าขั้นตอนการกำจัด-

JIDAPA LOMON : EFFECTS OF SURFACE CONTAMINATION ON XAS
ANALYSIS OF DIAMOND-LIKE CARBON PREPARED BY HIGH POWER
IMPULSE MAGNETRON SPUTTERING SYSTEM. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. PRAYOON SONGSIRIRITTHIGUL, Ph.D. 75 PP.

SYNCHROTRON LIGHT/CARBON/DIAMOND-LIKE CARBON /XPS/XAS

This research focuses on the investigations of the effects of surface contamination on x-ray absorption spectroscopy (XAS) that is caused by exposition to air during transfer to analysis chambers. It is inevitable that the surface of the samples was contaminated by absorbed air molecules. In this work the diamond-like carbon (DLC) films prepared by high-power impulse magnetron sputtering technique (HiPIMS). Synchrotron X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) was used to verify the contamination of the DLC films. XAS measurements were done in total electron yield mode in the sample XPS analysis chamber of the BL3.2Ua beamline of the Synchrotron Light Research Institute (SLRI). The surface contaminations of the DLC films could be reduced by a low-energy Ar⁺ ion sputtering technique. XAS measurements of the DLC films were carried out on the sample before and after ion sputtering for different durations. The quality of C1s photoelectron increases, while the quality of the O1s photoelectron decreases, with the sputtering time. This suggests the reduction of surface contamination by the Ar ion sputtering. XAS of the sample before and after Ar ion sputtering suggests that there is a contribution of information from the contamination. The sp² content in the DLC films provided by the XAS analysis varies with the Ar ion sputtering time. The sp² content is minimum when on ion sputtering

was performed. It increases with the sputtering time up to certain time, the decrease again. The increases of sp^2 may be due to that face that the contamination was reduced. The reduction of sp^2 after that may be due to the structural damage of the DLC caused by the ion bombardment. This work demonstrates that proper surface contamination removal procedures must be taken for accurate determination of carbon species in DLC films.



School of Physics

Academic Year 2019

Student's Signature Am-1

Advisor's Signature Prayom Song.