

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำหัววัด Gas Electron Multiplier (GEM) ประยุกต์ใช้ในการวัดอนุภาคนิวตรอนโดยการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนทั้งชนิดของแข็ง (Solid neutron converters) และก๊าซ (Gaseous neutron converters) โดยได้มีการพิจารณาศึกษาตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งจำนวน 2 ชนิด คือโบรอน-10 (ความหนา 1 ไมโครเมตร) และโบรอนธรรมชาติ (ความหนา 2.5 และ 3.5 ไมโครเมตร) และตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดก๊าซ 2 ชนิดคือ ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ (He/CO₂) ในอัตราส่วน 80:20 และก๊าซผสมระหว่างอาร์กอน/คาร์บอนไดออกไซด์ (Ar/CO₂) ในอัตราส่วน 70:30 โดยศึกษาเปรียบเทียบถึงความสามารถในการนับวัดและขนาดของสัญญาณของการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนร่วมกันในการตรวจวัดนิวตรอนพลังงานสูง (Fast neutrons) และนิวตรอนพลังงานต่ำ (Thermal neutrons) ซึ่งผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่า หัววัด GEM ที่มีการใช้ตัวเปลี่ยนนิวตรอนทั้งชนิดของแข็งและก๊าซสามารถตรวจวัดนิวตรอนพลังงานต่ำได้ทุกชนิด ในขณะที่สามารถตรวจวัดนิวตรอนพลังงานสูงได้เพียงแค่หัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ (He/CO₂) ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด ทั้งนี้พบว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้โบรอน-10 ความหนา 1 ไมโครเมตร มีความสามารถในการวัดนิวตรอนพลังงานต่ำได้ดีกว่าโบรอนธรรมชาติที่ความหนา 2.5 ไมโครเมตร เมื่อใช้ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดก๊าซทุกชนิด ในขณะที่หัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างอาร์กอน/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด สามารถตรวจวัดนิวตรอนพลังงานต่ำได้ดีกว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด แต่หัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด มีขนาดสัญญาณที่มากกว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างอาร์กอน/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างฮีเลียม/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด มีขนาดของสัญญาณ Background ที่สูงกว่าหัววัด GEM ที่มีการใช้ก๊าซผสมระหว่างอาร์กอน/คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็งทุกชนิด

คำสำคัญ: หัววัด GEM, นิวตรอน, ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดของแข็ง, ตัวเปลี่ยนนิวตรอนชนิดก๊าซ