



ประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (TOR)
เครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน จำนวน ๑ เครื่อง

๑. ความเป็นมา

เทคนิคการตรวจเพื่อการวินิจฉัยและรักษาโรคซับซ้อนในปัจจุบัน สามารถถ่ายภาพอนุภัยในเซลล์ (molecular imaging) ได้ โดยการใช้สารกัมมันตรังสีที่ให้รังสีโพซิตรอนติดคลา lag กับโมเลกุลของสารที่สามารถเข้า-ออกเซลล์เป็นตัวส่งสัญญาณรังสี จากตำแหน่งความผิดปกติหรือรอยโรคต่าง ๆ เข้าสู่เครื่องถ่ายภาพเพ็ตสแกน เรียกเทคนิคการถ่ายภาพนี้ว่าการตรวจ เพ็ต-ซีทีสแกน (PET-CT scan) โดยทั่วไปสารกัมมันตรังสีที่ให้โพซิตรอน มักมีครึ่งชีวิตสั้นมาก (ultra short half life) จึงจำเป็นต้องมีเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอนผลิตสารกัมมันตรังสีที่ให้รังสีโพซิตรอน (positron) ติดตั้งในหน่วยงานที่มีการตรวจด้วยเทคโนโลยีเพ็ต-ซีทีสแกน ซึ่งขบวนการผลิตสาร กัมมันตรังสีเพื่อใช้ในการตรวจผู้ป่วยจำเป็นต้องอยู่ภายใต้มาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีและเกล็ชกรรม ดังนั้น การจัดการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอนจะต้องมีความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้ในการผลิตสารกัมมันตรังสีที่ให้รังสีโพซิตรอน อย่างน้อย ๔ ชนิด ได้แก่ พลูอิอีน - ๑๙ (F-๑๙), ไนโตรเจน-๑๓ (N-๑๓), คาร์บอน-๑๑ (C-๑๑) และออกซิเจน-๑๕ (O-๑๕)

๒.๒ เพื่อใช้ในการผลิตสารเกล็ชรังสี สำหรับการตรวจเพ็ต-ซีทีสแกน (PET-CT scan) ของอวัยวะต่าง ๆ เพื่อการวินิจฉัยและรักษาโรค

๒.๓ เพื่อให้การจัดการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอนมีความปลอดภัย สำหรับ ดำเนินงานด้านรังสี และเกล็ชกรรมที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล

๒.๔ เพื่อใช้ในการศึกษา การเรียนการสอน การฝึกอบรม และการวิจัยของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประมวลราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๓.๒ ไม่เป็นผู้ถูกรบุซึ่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเกียนชื่อแล้ว

๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสารลิขิตร หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมเข้ามาเสนอ รวมแต่ รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละลิขิตร และความคุ้มกัน เช่นว่านั้น ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการอิเล็กทรอนิกส์ ครั้งนี้

๓.๔ กรณีผู้เสนอราคาเป็นกิจการร่วมค้า จะต้องมีคุณสมบัติตามแนวทางปฏิบัติในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้เสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้า ตามหนังสือสำนักนายกรัฐมนตรีที่ นา(ก)พ)๑๓๐๕/๙๔๕๗ ลงวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๓ ดังนี้

๓.๔.๑ กรณีเป็นกิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ จะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไข ที่กำหนดให้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ สำนักคุณสมบัติด้านผลงานกิจการร่วมค้าดังกล่าว สามารถนำผลงานของผู้ที่เข้าร่วมค้ามาให้แสดงเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ได้

๓.๔.๒ กรณีกิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลเดตั้งนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายโดยรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในหลักการเข้าเสนอราคาภายนอกทางคณะกรรมการและแพทยศานต์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้ร่วมค้าห้ามค้าห้ามรายเดียวเป็นผลงานกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

๔. รูปแบบรายการหรือคุณสมบัติเฉพาะ

เป็นเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอนที่ใช้สำหรับการตรวจด้วยเพ็ต-ชีทีสแกน รวมการจัดการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอนให้มีความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล ตามนัยยะวัตถุประสงค์ ข้อ ๒.๓

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ปัจจุบัน (สิงหาคม ๒๕๕๔) - ๓๐ กันยายน ๒๕๕๕

๖. ระยะเวลาของงาน

ผู้ชายจะต้องส่งมอบและติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน จำนวน ๑ ระบบที่ซื้อขาย ให้ถูกต้องครบถ้วนตามกำหนดที่ระบุไว้ในสัญญา พร้อมทั้งทดสอบระบบทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๓๖๐ วัน

๗. วงเงินในการจัดหา

๓๙,๕๔๗,๘๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งร้อยสามสิบล้านห้าแสนล้านเจ็ดพันแปดร้อยบาทถ้วน)

รายละเอียดคุณลักษณะของเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน (Cyclotron)

๑. คุณสมบัติทั่วไปของเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน

เป็นเครื่องเร่งอนุภาคที่ผลิตสารกัมมังสวิรัตน์ โดยการเร่งอนุภาค proton หรือ deuteron บนทางวิ่งวงกลมในแนวตั้ง (vertical plane) หรือ ในแนวนอน (horizontal plane) สามารถผลิตสารกัมมังสวิรัตน์ได้อย่างน้อย ๔ ชนิด ได้แก่ พลูโตรนีน - ๑๗ (F-๑๗), ในໂຕຣເຈນ-๑๓ (N-๑๓), ດາຣັບໂຄນ-๑๑ (C-๑๑) และອອກຊີເຈນ-๑๕ (O-๑๕) โดยมีระบบควบคุมการผลิตอัตโนมัติผ่านเครื่อข่ายคอมพิวเตอร์ และมีการป้องกันรังสีของตัวเครื่องแบบ self shielding

๒. คุณสมบัติทางเทคนิคของเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน

๒.๑ โครงสร้างของเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน (cyclotron structure) อย่างน้อยดังนี้

๒.๑.๑ เป็นเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอนชนิดประจุลบ (negative ions) ที่มีการป้องกันรังสีของตัวเครื่องแบบ self shielding

๒.๑.๒ ทางวิ่งของอนุภาคและแท่งแม่เหล็กทั้งสองข้างบรรจุอยู่ในถังสูญญากาศ ขนาดไม่เกิน 10^{-4} Pa

๒.๑.๓ เครื่องมีความแรงสนามแม่เหล็ก ไม่น้อยกว่า ๑.๕ เทสลา

๒.๑.๔ ทางวิ่งของอนุภาคอยู่ในแนวตั้ง (vertical plane) หรือ ในแนวนอน (horizontal plane)

- ๒.๑.๕ กระแสไฟฟ้าสำหรับการเร่งอนุภาค (beam current) สามารถปรับได้ โดยมีกระแสสูงสุดสำหรับการเร่งอนุภาคprototonไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ไมโครแอมเปอร์ (μA) และสำหรับการเร่งอนุภาคติวเทอรอนไม่น้อยกว่า ๔๐ ไมโครแอมเปอร์ (μA)
- ๒.๑.๖ เครื่องสามารถเร่งอนุภาคprototonให้มีพลังงานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๙ เมวีบี (MeV) และเร่งอนุภาคติวเทอรอนให้มีพลังงานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙ เมวีบี (MeV)
- ๒.๑.๗ แหล่งกำเนิดไออกอนสำหรับการเร่งอนุภาค ติดตั้งอยู่ภายในเครื่องแบบ internal Fixed Penning Ion Gauge (PIG) สามารถผลิตลำอนุภาคprototon และลำอนุภาคติวเทอรอนได้เพียงพอต่อการใช้งานประจำ
- ๒.๑.๘ มีแหล่งจ่ายแก๊สไออกอนไปยังส่วนกำเนิดไออกอน ติดตั้งอยู่บนอคตัวเครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน และมีระบบควบคุมการรักษาของแก๊สที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐานสากล
- ๒.๑.๙ อนุภาคที่ถูกเร่งในแต่ละช่วงของการลับข้ามเมล็ดไฟฟ้าจะมีพลังงานเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า ๕๐ keV.
- ๒.๑.๑๐ มีจำนวนห้า (port) รับลำอนุภาคในเครื่อง(internal beam line) ไม่น้อยกว่า ๒ ห้า และมีเป้า (target) รับลำอนุภาคไม่น้อยกว่า ๒ เป้า สำหรับการผลิตสารกัมมันตรังสี F-๑๙, C-๑๑, N-๑๓, O-๑๕
- ๒.๑.๑๑ มีทางวิ่งของลำอนุภาคสู่เป้าผลิตสารกัมมันตรังสีชนิด solid target อยู่ภายใต้ self-shielding เพื่อใช้ผลิตสารกัมมันตรังสีโพซิตรอนชนิดอื่น ๆ เช่น I-๑๒๓, I-๑๒๔, In-๑๑๑, Cu-๖๔ เป็นต้น
- ๒.๑.๑๒ เป้าสำหรับการผลิตสารกัมมันตรังสี (target) ทำด้วยโลหะแทนทาลัม (Tantalum) หรือแพลทินัม (Platinum) หรือโนบิียม (Niobium) รองรับสารตั้งต้นที่เป็นของแข็งหรือของเหลว หรือแก๊สได้
- ๒.๑.๑๓ เป้าสำหรับการผลิตสารกัมมันตรังสี (target) มีอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๑.๑๓.๑ เป้าสำหรับการผลิต F-๑๙ FDG liquid จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๑.๑๓.๒ เป้าสำหรับการผลิต C-๑๑ CO₂/CH₄ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๑.๑๓.๓ เป้าสำหรับการผลิต N-๑๓ NH₃ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๑.๑๓.๔ เป้าสำหรับการผลิต F-๑๙ gas จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๑.๑๓.๕ เป้าสำหรับการผลิต O-๑๕ CO₂/O₂/CO จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๑.๓.๖ เป้า solid target สำหรับการผลิตสารกัมมันตรังสีอื่น ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๑.๓.๗ เป้าทุกชนิดมีระบบระบายน้ำร้อนด้วยน้ำและอิเลี่ยมแก๊ส

๒.๑.๓.๘ การแยกประจุโดยอนของลำอนุภาคprotoonหรือดิวเทอรอน (beam extraction) ใช้แผ่นกรองคาร์บอน (carbon foil) ตึงประจุลบด้วยประลีฟิชิกาฟ์ไม่น้อยกว่าหกอยลักษณ์

๒.๑.๓.๙ มีระบบตรวจสอบ ติดตาม ปรับเร่ง และควบคุมลำอนุภาค (beam diagnostics)

๒.๑.๓.๑๐ มีระบบป้องกันอันตรายจากการสั่งแบบอัตโนมัติและแบบ manual เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสีในขณะทำการผลิต

๒.๑.๓.๑๑ ระบบไฟฟ้าของเครื่อง เป็นแบบสามเฟส กระแสไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ (volts) ๕๐ เฮิรตซ์ (Hz)

๒.๑.๓.๑๒ ใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตสารกัมมันตรังสีเต็ลล์คริง ไม่เกิน ๕๐ กิโลวัตต์ (kW)

๒.๑.๓.๑๓ มีอุปกรณ์ควบคุมความสม่ำเสมอของกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่อง (stabilizer)

๒.๑.๓.๑๔ มีเครื่องสำรองไฟ (UPS) ที่สามารถจ่ายไฟให้เครื่องได้นาน ไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที

๒.๑.๓.๑๕ มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ควบคุมการผลิตสารกัมมันตรังสี (operation controller network) พrogramซอฟแวร์ (software) ควบคุมคุณภาพการผลิตสารกัมมันตรังสี

๒.๒ ระบบประปาความร้อนและทำความเย็น (cooling system) ของเครื่องด้วยน้ำปราศจากประจุ (deionized water) ประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้

๒.๒.๑ มีเครื่องผลิตน้ำปราศจากประจุสูงเข้าระบบทำความเย็นของเครื่องไซโคตรอน

๒.๒.๒ สามารถระบายน้ำร้อนได้ไม่น้อยกว่า ๗๕,๐๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง (kcal/h)

๒.๒.๓ อุณหภูมิของน้ำที่ทำความเย็นอยู่ระหว่าง ๕ - ๓๐ องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) และมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียสต่อนาที ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$)

๒.๒.๔ ความดันน้ำภายในระบบไม่เกิน ๐.๘ เมกะบาร์กาล (MPa)

๒.๒.๕ อัตราการไหลเวียนของน้ำในเครื่องไซโคตรอนไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลิตรต่อนาที (L/min)

๒.๒.๖ ความกรดด่างของน้ำมีแคลเซียมคาร์บอเนตไม่เกิน ๑๐๐ พีพีเอ็ม (ppm)

๒.๒.๗ มีระบบจัดการน้ำปนเปื้อนรังสีที่ปลดภัยตามมาตรฐานสากล

๒.๓ ระบบผลิตสารเภสัชรังสีสำหรับเพ็ตสแกน (PET radiopharmaceutical synthesis system) ประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้

๒.๓.๑ มีตู้อุ่นเซลล์ (hot cell) สำหรับผลิตสารเภสัชรังสี ไม่น้อยกว่า ๓ ตู้

- ๒.๓.๒ มีระบบสังเคราะห์สาร F-๑๘-FDG จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ระบบ (units)
- ๒.๓.๓ มีระบบสังเคราะห์สารเกล็ชรังสีด้วย C-๑๑ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ระบบ (unit)
- ๒.๓.๔ มีระบบสังเคราะห์สารเกล็ชรังสีด้วย N-๑๓ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ระบบ (unit)
- ๒.๓.๕ มีระบบสังเคราะห์สารเกล็ชรังสี O-๑๕ แก๊สและน้ำ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ระบบ (unit)
- ๒.๓.๖ มีระบบสังเคราะห์สารเกล็ชรังสีจาก solid target จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ระบบ (unit)
- ๒.๓.๗ ประสิทธิภาพการผลิต F-๑๘-FDG มีค่า yield ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐
- ๒.๔ อุปกรณ์และเครื่องมือการตรวจสอบและประกันคุณภาพสารเกล็ชรังสี
(PET radiopharmaceutical QC & QA equipment)
- ๒.๔.๑ High performance liquid chromatography (HPLC) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วย
อย่างน้อยดังนี้
- ๒.๔.๑.๑ gradient pump solvent delivery module,
 - ๒.๔.๑.๒ pump solvent cabinet, solvent bottle,
 - ๒.๔.๑.๓ solvent module,
 - ๒.๔.๑.๔ auto sample module,
 - ๒.๔.๑.๕ ๕๐ mm. flow cell high sensitivity PDA and refractive index detector module,
 - ๒.๔.๑.๖ in-line vacuum degasser,
 - ๒.๔.๑.๗ solvent filter/degasser assemblies,
 - ๒.๔.๑.๘ Teflon filter degasser assemblies,
 - ๒.๔.๑.๙ Teflon filter membrane,
 - ๒.๔.๑.๑๐ NH₄ guard cartridges,
 - ๒.๔.๑.๑๑ carbohydrate analysis column,
 - ๒.๔.๑.๑๒ column for FDOPA, acetate, Choline, Methionine, Mel, NH, FDG,
 - ๒.๔.๑.๑๓ syringes for FDG,
 - ๒.๔.๑.๑๔ water Novapak C-๑๘ analytical column,
 - ๒.๔.๑.๑๕ adiation monitoring for HPLC system,
 - ๒.๔.๑.๑๖ bio-scan flow count (FC) radiochromatography monitor,
 - ๒.๔.๑.๑๗ bio-scan FC cell detector.
- ๒.๔.๒ Auto quality control check จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้

๒.๔.๒.๑ Positron dose calibrator including RS-232C interface and printer, standard source Cs-137

๒.๔.๒.๒ Thin layer chromatography (TLC) ประกอบด้วย

๒.๔.๒.๒.๑ Computerize imaging scanner for TLC

๒.๔.๒.๒.๒ Computer system and analysis software

๒.๔.๒.๓ HPLC จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๔ PH meter จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๕ Osmometer จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๖ PET radiation fume hood for chemical procedure จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๗ Gas chromatography (GC) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้

๒.๔.๒.๘ Single flame ionization detector with EPC

๒.๔.๒.๙ Heated S/S injector

๒.๔.๒.๑๐ Extra capillary column จำนวน ๓ ชิ้น

๒.๔.๒.๑๑ Vial liquid auto sampler จำนวน ๔๙ ชุด

๒.๔.๒.๑๒ Build in compressor

๒.๔.๒.๑๓ N₂H₂ gas cylinder & regulator

๒.๔.๒.๑๔ Packed inlet system with EPC septum purge

๒.๔.๒.๑๕ Capillary inlet system for S/SI inlet with EPC for ๐ - ๑๐๐ psi

๒.๔.๒.๑๖ Split/splitless operation

๒.๔.๒.๑๗ Syringe for GC system

๒.๔.๒.๑๘ อุปกรณ์สำหรับการทำ sterility test ประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้

๒.๔.๒.๑๙ Incubator จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง

๒.๔.๒.๒๐ Testing Agents จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๒๑ FTM & SCD for bacterial tests จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๒๒ Air borne particle count test จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๒๓ Filter leak test จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๒๔ Multi channel analyzer จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๒.๒๕ Transportation containers จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

- ๒.๔.๑๐ Computer systems จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๒.๔.๑๑ Electrical balance (๐.๐๐๑ - ๑๐๐ กรัม) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
- ๒.๔.๑๒ Incubator สำหรับเพี้ยงเซลล์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
- ๒.๔.๑๓ Ultra sonic cleaner จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
- ๒.๔.๑๔ Centrifuge สำหรับแยกเซลล์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
- ๒.๔.๑๕ อุปกรณ์เครื่องแก๊สสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๒.๔.๑๖ Deionized water system จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๒.๕ Auto endotoxin จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๒.๖ Auto dispensing unit จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๖.๑ Automatic dose drawing station
 - ๒.๖.๒ Dose drawing station with tungsten vial and syringe shield
 - ๒.๖.๓ Dose fractionators for filling syringes
 - ๒.๖.๔ Lamina flow hot cell for aseptic dispensing operations
 - ๒.๖.๕ Shielded manipulation cell
 - ๒.๖.๖ Build in dose calibrator
- ๒.๗ อุปกรณ์และเครื่องมือการบังกันรังสีและความปลอดภัย (radiation protection and safety equipment) ประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๗.๑ Gamma area monitors จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 - ๒.๗.๒ Neutron area monitor จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๗.๓ Gas monitor จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๗.๔ Central monitoring system จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๗.๕ Gamma water monitor จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๗.๖ Foot-hand-cloth monitor จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๗.๗ Outside monitoring post จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๗.๘ Lead blocks จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐ ก้อน
 - ๒.๗.๙ PET syringe shields ขนาด ๕ มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ชิ้น
 - ๒.๗.๑๐ Vial shields ขนาด ๑๐ มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ชิ้น
 - ๒.๗.๑๑ PET lead screen สำหรับการซีดสารเเก๊สซั่นสี จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

- ๒.๗.๑๒ PET L-block with lead glass window จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 ๒.๗.๑๓ GM survey meter จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
 ๒.๗.๑๔ Neutron survey meter จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
 ๒.๗.๑๕ Personal dose meter จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เครื่อง
 ๒.๗.๑๖ PET thyroid shields จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 ๒.๗.๑๗ ถุงมือพลาสติกขนาด ๐.๕ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
 ๒.๗.๑๘ มีร้าเข็นและถังดักกั่วสำหรับขลุ่ยสารเเก๊สซัชรังสี จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 ๒.๗.๑๙ ถังขยะหก ก๊อก จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตั้ง
 ๒.๗.๒๐ Shield container for syringes จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 ๒.๗.๒๑ Auto injector จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
- ๒.๘ วัสดุสำหรับทดสอบเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotronและระบบการเติมสารเแก๊สซัชรังสีทุกรายบบ
 ประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๘.๑ Chemical reagents
 ๒.๘.๒ ^{177}O enriched water
 ๒.๘.๓ Solid target disc
 ๒.๘.๔ วัสดุสำหรับการเติม N-๑๓, C-๑๑, O-๑๕
 ๒.๘.๕ สารและอุปกรณ์สิ้นเปลืองอื่น ๆ ที่จำเป็นในการทำ commissioning หรือ test run จน
 สามารถใช้เครื่องได้

๓. การติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotron

- ๓.๑ บริษัทผู้ขายจะต้องส่งวิศวกรรมมาทำการตรวจสอบความปลอดภัยในการรับน้ำหนักของสถานที่
 ติดตั้งเครื่องและต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการขนส่ง รวมทั้งการจัดการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotron ตามนัยยะวัตถุประสงค์ ข้อ ๒.๓
- ๓.๒ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ค่าอุปกรณ์สัญญาณของระบบเครื่องทั้งหมด และระบบไฟฟ้าที่
 ใช้ในการติดตั้งเครื่อง
- ๓.๓ ผู้ขายจะต้องทดสอบเครื่อง พร้อมทดสอบการทำงานของเครื่องตามเกณฑ์มาตรฐานของเครื่องที่
 บริษัทฯ ติดตั้ง และเกณฑ์มาตรฐานสากลด้านความปลอดภัยในการใช้งาน และสิ่งแวดล้อมจน
 สามารถใช้งานได้ก่อนส่งมอบเครื่องให้คณะกรรมการฯ ตรวจรับเครื่อง

๓.๔ การติดตั้งเครื่องที่ส่งมอบ ทางบริษัทฯ จะต้องมีวิศวกรที่ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตว่าเคย
ผ่านการอบรม และเคยติดตั้งเครื่องรุ่นที่เสนอขาย

๓.๕ ก่อนการติดตั้งเครื่องทางบริษัทฯ จะต้องส่งรายละเอียด และแผนการติดตั้งเครื่องทั้งหมด
รวมทั้งวัน และเวลาดำเนินการให้ทางคณภาพตรวจสอบล่วงหน้าก่อน ๖๐ วัน

๔. การอบรมการใช้งาน และกิจกรรมทางวิชาการ

๔.๑ ผู้ขายจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญการใช้เครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอนมาทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้
สามารถใช้งานระบบได้ดี อย่างน้อย ๒ ครั้ง ครั้งละ ๑ สัปดาห์ โดยมีตารางและหัวข้อการ
ฝึกอบรมที่ต้องเนื่อง ภายใน ๒ เดือน

๔.๒ ผู้ขายจะต้องส่งทีมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน และผู้ผลิตสารกัมมันตรังสีไป
ฝึกอบรมการควบคุมคุณภาพ ในสถาบันต่างประเทศที่ได้รับการรับรองคุณภาพในการปฏิบัติงาน

๕. การรับประกัน การบริการหลังการขาย และการบำรุงรักษา

๕.๑ ผู้ขายต้องรับประกันความเสียหาย หรือภาระของเครื่องอุปกรณ์ทั้งหมด เป็นเวลา ๒ ปี
หลังจากคณะกรรมการตรวจสอบเครื่อง

๕.๒ ผู้ขายต้องกำหนดค่าบริการบำรุงรักษาต่อปีหลังหมดประกันเป็นระยะเวลา ๕ ปี โดยเสนอตังแต่

๕.๒.๑ ค่าบริการพร้อมอะไหล่ เป็นเงินบาท

๕.๒.๒ ค่าบริการไม่รวมอะไหล่ เป็นเงินบาท

๕.๒.๓ คณภาพพยาบาล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาเลือก ซื้อ
การบำรุงรักษา ซึ่งสามารถเลือกชื่อแบบใดก็ได้และในช่วงระยะเวลาใดก็ได้

๕.๓ ในระยะเวลาประกัน ทางบริษัทด้วยสิ่งวิศวกรรมมาตรวจเช็ค และบำรุงรักษาเครื่องทุกเดือน
เพื่อให้เครื่องมีประสิทธิภาพการทำงานตามเกณฑ์มาตรฐานการใช้เครื่องเร่งอนุภาคไซโคตรอน

๕.๔ ทางบริษัทฯ จะต้องส่งตารางการตรวจเช็คเครื่องตลอดช่วงการรับประกัน ให้กับคณ
ภาพพยาบาล เมื่อส่งมอบเครื่องแล้วจัดทำสรุปรายงานผลการซ่อมบำรุงรักษาประจำเดือนให้
ทราบเป็นประจำทุกเดือน

๕.๕ บริษัทฯ มีบริการรับแจ้งและให้คำแนะนำผ่านระบบการสื่อสารออนไลน์ โดยไม่คิดค่าบริการ
ในกรณีที่เครื่องเสีย บริษัทฯ ต้องแจ้งแนวทางการแก้ไขภายใน ๓๐ ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับแจ้ง

จากคณภาพฯ โดยวิธีใดก็ตาม และจัดส่งวิศวกรรมทำการประเมิน และซ่อมเครื่องให้แล้วเสร็จ
ภายใน ๑๕ วัน หลังบริษัทฯ ได้แจ้งแนวทางแก้ไข ถ้าบริษัทฯ ไม่สามารถดำเนินการได้ตาม

เงื่อนไขที่กำหนดบริษัทฯ ยินดีให้คณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปรับเป็นจำนวนเงิน ๑๐,๐๐๐ บาทต่อวัน (หนึ่งหมื่นบาทต่อวัน)

๖. เอกสาร และคู่มือการใช้เครื่อง

๖.๑ บริษัทฯ ต้องส่งมอบคู่มือของอุปกรณ์ ที่เสนอให้ทางคณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน อย่างละ ๒ ชุด

๖.๒ บริษัทต้องมอบคู่มือการใช้งานของเครื่อง (user manual) คู่มือทางเทคนิค (technical manual) และ วงจรไฟฟ้าของเครื่องทั้งหมด (electronics circuit) จำนวน อย่างละ ๒ ชุด

๗. เงื่อนไขขึ้นๆ

๗.๑ เงื่อนไขการชำระเงินทางคณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะแบ่งจ่ายเงินเป็นวาระตามงาน ดังนี้

๗.๑.๑ การจัดการสถานที่ระยะที่ ๑ จ่ายเงินร้อยละ ๑๐

๗.๑.๒ การจัดการสถานที่ระยะที่ ๒ จ่ายเงินร้อยละ ๑๐

๗.๑.๓ การจัดการสถานที่ระยะที่ ๓ จ่ายเงินร้อยละ ๒๐

๗.๑.๔ เครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotron และอุปกรณ์มาถึงคณะฯ จ่ายเงินร้อยละ ๑๐

๗.๑.๕ การติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotron และอุปกรณ์แล้วเสร็จ จ่ายเงินร้อยละ ๓๐

๗.๑.๖ เครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotron และอุปกรณ์ใช้งานได้ตามคุณลักษณะที่กำหนด
จ่ายเงินร้อยละ ๔๐

๗.๒ การเสนอราคาให้คิดเป็นเงินบาท ไม่คิดภาษีมูลค่าเพิ่ม

๗.๓ กำหนดจำนวนวันยืนราคาที่เสนอ ๑๙๐ วัน

๘. เอกสารที่ทางบริษัทฯ ต้องนำเสนอให้คณะกรรมการฯ พิจารณาทางด้านเทคนิคก่อนการประมูล

๘.๑ ข้อมูลบริษัท

๘.๒ รายชื่อวิศวกรผู้รับผิดชอบเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotron

๘.๓ จำนวนเครื่องมือที่บริษัทรับผิดชอบ

๘.๔ แผนตารางการฝึกอบรมที่นำเสนอ

๘.๕ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotron และมาตรฐานการติดตั้ง

๘.๖ รายละเอียดแผนผังการติดตั้งเครื่อง พร้อมการรับรองความปลอดภัยของน้ำหนักและรังสีจาก
วิศวกร และเจ้าหน้าที่ควบคุมด้านความปลอดภัยทางรังสี

๘.๗ รายละเอียดและแผนผังสามมิติหลักเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลotron

๗. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเบ็ดเตล็ด ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์สามารถติดต่อได้ตามช่องทางดังต่อไปนี้

๗.๑ หน่วยจัดทำพัสดุ งานพัสดุ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๑๑๐ ถนนอินทนิล ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๗.๒ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Email Address : medpurch@mail.med.cmu.ac.th

๗.๓ โทรศัพท์หมายเลข ๐๕๓-๘๑๐๑๓๙

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ลงเผยแพร่ Website เพื่อคณะแพทยศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ เดือน ส.ค. พ.ศ.๒๕๕๔

รองคณบดีรายวิชาชีวเคมี
รองคณบดีรายวิชาชีวเคมี บริหารงานบินและทรัพย์สิน
ปฏิบัติการและบริการเพื่อสนับสนุนให้เกิดผลลัพธ์เชิงใหม่