

ร่างขอบเขตของงาน(Term Of Reference:TOR)  
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะรายการที่ ๒ ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์จำนวน ๑ รายการ

รายการที่ ๒ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องไตเตรทแบบอัตโนมัติ จำนวน ๒ เครื่อง

๑. เป็นเครื่องสำหรับวิเคราะห์หาค่า Formol Value ด้วยเทคนิคการไตเตรท
๒. เป็นเครื่องไตเตรทอัตโนมัติสามารถหยุดการไตเตรท ได้เองเมื่อถึงจุดยุติ และสามารถคำนวณผลการไตเตรทได้ในหน่วยต่าง ๆ ได้ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน และต้องมีค่าความแตกต่างจากค่า Formol Value ที่ไตเตรทแบบ Manual ไม่เกิน ๑๐% (จากตัวอย่างเดียวกัน)
๓. จอแสดงผลเป็นชนิด Color TFT แบบสัมผัส เพื่อมองเห็นได้ชัดเจนขณะทำงาน
๔. มีไฟสัญญาณแสดงสถานะภาพความพร้อมทำงานของเครื่องเป็นตามลักษณะของสภาพเครื่อง
๕. มีเสียงเตือนเมื่อเปิดใช้งานเครื่องไตเตรท เมื่อกดปุ่ม และเมื่อทำการไตเตรทเสร็จเรียบร้อย เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
๖. มีฟังก์ชันสำหรับควบคุมการทำงานหลักของเครื่อง เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน
๗. ตัวเครื่องรองรับการไตเตรทแบบต่าง ๆ ได้ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน
๘. สามารถเลือกรูปแบบการประมวลผลการทดลองไม่น้อยกว่า ๔ รูปแบบ เพื่อให้ครอบคลุมการตรวจวิเคราะห์
๙. มีรูปแบบการไตเตรทให้เลือกไม่น้อยกว่า ๔ รูปแบบ เช่น Equivalence point titration, End point titration และ pH-stating, Standard addition เพื่อให้ครอบคลุมการตรวจวิเคราะห์
๑๐. มีวิธีการไตเตรทตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า ๒๙ วิธี และสามารถสร้างวิธีการไตเตรทที่ตรงกับความ ต้องการใช้งานเพิ่มเติมได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วิธี เพื่อให้ครอบคลุมการตรวจวิเคราะห์
๑๑. สามารถเพิ่มหรือลดขั้นตอนการทำงานในแต่ละโปรแกรมได้ตามต้องการ โดยสามารถกำหนดขั้นตอนใน การทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ ขั้นตอน เพื่อให้สอดคล้องและสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งาน
๑๒. ต่อการทำงานหนึ่งครั้งสามารถทำการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ตัวอย่าง
๑๓. ขณะทำการไตเตรทหน้าจอจะแสดง กราฟการไตเตรท พร้อมทั้งค่าความต่างศักย์ หรือค่าความเป็นกรด ต่างขณะไตเตรท กับปริมาตรของ titrant ที่ใช้ โดยสามารถเลือกดูลักษณะของกราฟได้หลายแบบ
๑๔. สามารถเลือกระบบการเติมสารละลายในขณะที่ทำการไตเตรท (Titrant Addition) ได้ ๒ ระบบคือ Dynamic หรือ Incremental เพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละปฏิกิริยา
๑๕. มีชุดขับเคลื่อน Burette สำหรับไตเตรทได้ ๑ ช่องเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน และสามารถเพิ่มได้อีก ๑ ชุด สำหรับไตเตรทหรือเติมสาร (เป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม) ซึ่งสามารถประกอบเข้าเป็นชุดเดียวกับ เครื่องได้โดยไม่ต้องตั้งค่าหรือปิดเครื่อง
๑๖. ชุดขับเคลื่อนบิวเรต มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑/๒๐๐๐๐ step ของปริมาตรบิวเรต
๑๗. สามารถสั่งงานในการหาจุดยุติให้ใหม่ได้โดยไม่ต้องทำการทดลองซ้ำ (Revaluation) และสามารถ คำนวณผลการทดลองซ้ำได้ (Recalculation)

๑๘. การกวนสารให้เป็นเนื้อเดียวกันในภาชนะไตเตรท มีทั้งแบบใบพัดกวนสาร (Propeller Stirrer) และแบบแม่เหล็ก (Magnetic Stirrer) ที่ประกอบอยู่ในตัวเครื่อง ทั้ง ๒ แบบ โดยให้เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
๑๙. ในการเริ่มไตเตรททุกครั้ง หากอุปกรณ์หรือสารเคมีที่จำเป็นไม่ถูกประกอบเข้ากับเครื่อง เครื่องจะแสดงรายการอุปกรณ์ที่ไม่ได้ประกอบกับเครื่องทุกครั้ง เช่น ไม่พบไตเตรนต์, อิเล็กโทรด และสามารถกำหนดอายุการใช้งานของ อิเล็กโทรด, ไตเตรนต์, สารมาตรฐาน และค่า blank ได้ พร้อมสามารถเตือนหรือไม่ให้ใช้งานเมื่อหมดอายุได้
๒๐. เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์สี จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง และหมึกสีสำรองไม่น้อยกว่า ๒ ชุด พร้อมกระดาษ A๔ สำหรับพิมพ์ผลทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ รีม
๒๑. มีชุดเครื่องมือทดสอบไตเตรท แบบ Manual (ชุดควบคุม) เพื่อใช้สำหรับทดสอบทวนสอบและหรือสอบเทียบค่าระหว่างเครื่องไตเตรทอัตโนมัติได้ด้วยตัวเอง จำนวน ๑ ชุด
๒๒. สารมาตรฐาน และสารเคมีที่ใช้กับเครื่องวิเคราะห์ สำหรับใช้งานอย่างเพียงพอไม่น้อยกว่า ๒ ปี
๒๓. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๓ KVA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
๒๔. ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐V, ๕๐Hz และมีสายไฟฟ้าพ่วงต่อมาให้ยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร
๒๕. มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
๒๖. มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากบริษัทผู้ผลิต
๒๗. มีใบรับรองผลการสอบเทียบ อุปกรณ์ และเครื่องมือ (โดยต้องแสดงเอกสารประกอบการพิจารณา) ดังนี้
  - ส่วนสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ (Sensor input) โดยใช้ multi meter
  - ส่วนควบคุมการทำงานของบิวเรต (Burette drive) โดยใช้ micrometer
  - ปริมาตรบิวเรต (Burette volume) โดยใช้ Certified Reference Buretteโดยเครื่องมือที่ใช้ในการสอบเทียบต้องสามารถสอบย้อนกลับไปยังหน่วยงานมาตรฐานสากลได้
๒๘. รับประกันคุณภาพเครื่องพร้อมค่าบริการและอะไหล่ และเช็คสภาพเครื่องโดยไม่มีค่าใช้จ่าย เป็นเวลา ๓ ปี
๒๙. มีตู้อะคริลิกสำหรับครอบตัวเครื่อง เพื่อป้องกันไอสารเคมีฟุ้งกระจาย จำนวน ๑ ชุด
๓๐. ติดตั้งเครื่องมือจนสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพตามความต้องการ
๓๑. บริการฝึกอบรมเกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องมือ วิธีการใช้งาน การบำรุงรักษา และการแก้ไขเบื้องต้น จนผู้ใช้สามารถใช้งานเครื่องได้อย่างดี
๓๒. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ ๒ ชุด



**การส่งมอบ**

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือตามที่กรมกำหนด

**การจ่ายเงิน**

กำหนดการจ่ายเงิน เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

**งบประมาณ**

การจัดซื้อครั้งนี้ใช้เงินงบประมาณประจำปี พ.ศ.๒๕๖๓ ภายในวงเงิน ๑,๓๘๒,๐๐๐.๐๐ บาท  
(หนึ่งล้านสามแสนแปดหมื่นสองพันบาทถ้วน)

