

ขั้นตอนการทดสอบคุณภาพสารมาร์คเกอร์ (Marker)

การประกวดราคาซื้อสารมาร์คเกอร์ (Marker) ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๓

๑. สารและอุปกรณ์เบื้องต้นในการเข้าร่วมทดสอบ

๑.๑ ก่อนเริ่มการทดสอบ คณะกรรมการพิจารณาประกวดราคาเดินทางไปเก็บตัวอย่างน้ำมันที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพสารมาร์คเกอร์ (Marker) ดังนี้

๑.๑.๑ น้ำมันดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรทุกประเภท ทั้งกำมะถันสูง (มีปริมาณกำมะถันเกินร้อยละ ๐.๐๐๕ โดยน้ำหนัก) และกำมะถันต่ำ (มีปริมาณกำมะถันไม่เกินร้อยละ ๐.๐๐๕ โดยน้ำหนัก) จากทุกโรงกลั่นน้ำมัน

๑.๑.๒ น้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว)

๑.๑.๓ น้ำมันเบนซินและดีเซลนำเข้ามาในราชอาณาจักร โดยเก็บจากทุกโรงอุตสาหกรรม ที่มีตัวอย่างน้ำมันเบนซินและดีเซลนำเข้ามา ในขณะนั้น

๑.๑.๔ น้ำมันเบนซินและดีเซลทุกประเภทในสถานบริการน้ำมันที่จำหน่ายภายในประเทศ

๑.๑.๕ ตัวอย่างน้ำมันเตา

๑.๑.๖ น้ำมันเบนซินที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรทุกประเภท

๑.๒ ตัวอย่างสารมาร์คเกอร์ (Marker) ปริมาณไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัมจะต้องบรรจุอยู่ในภาชนะเดียวโดยเจ้าหน้าที่กรมสรรพสามิตจะแบ่งเก็บตัวอย่างดังกล่าวไว้เป็นตัวอย่างอ้างอิง (Reference) ๒ ชุด ๆ ละ ๑ กิโลกรัม

๑.๓ เครื่องตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) จำนวน ๒ เครื่อง โดยจะใช้ทดสอบในการพิจารณาประกวดราคาสารมาร์คเกอร์ (Marker) จำนวน ๑ เครื่องและใช้เป็นตัวอย่างอ้างอิง (Reference) จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๔ อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker)

๑.๕ กระป๋องสังกะสีขนาดบรรจุ ๑ ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐ ใบ และขนาดบรรจุ ๓-๕ ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐ ใบ

๑.๖ ผู้เสนอราคาสามารถส่งผู้แทนเข้าร่วมทดสอบสารมาร์คเกอร์ (Marker) ได้ไม่เกิน ๒ คน

๒. การเตรียมเครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ตัวอย่างน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพ

เครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ทั้ง ๒ เครื่อง จะต้องถูกเตรียมให้พร้อมที่จะใช้ในการทดสอบคุณภาพ และทุกขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างสารมาร์คเกอร์ (Marker) จะต้องละลายได้ดีเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำมัน และไม่เกิดตะกอนในน้ำมัน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

๒.๑ การเตรียมเครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) สำหรับการทดสอบในภาคสนาม

๒.๑.๑ คณะกรรมการพิจารณาประกวดราคาจัดเตรียมน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ใช้สำหรับเติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคาแต่ละราย แล้วให้ผู้เสนอราคาผสมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ให้มีความเข้มข้น ๐, ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐ และ ๕๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) โดยเตรียมเป็นน้ำหนักต่อปริมาตร (Weight by Volume) โดยเตรียมจาก stock solution ๑๐,๐๐๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) โดยใช้ขวดปริมาตรขนาด ๑ ลิตร พร้อมกับตรวจสอบว่าสารมาร์คเกอร์ (Marker) ละลายเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำมัน สำหรับการเตรียมตัวอย่างดังกล่าว หากพบว่าสารมาร์คเกอร์ (Marker) ละลายไม่เป็นเนื้อเดียวกันหรือมีตะกอนเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจนด้วยตาเปล่า ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ

๒.๑.๒ ผู้เสนอราคาจัดทำ Standard Calibration Curve โดยใช้น้ำมันเบนซินและดีเซลที่เตรียมไว้ตามข้อ ๒.๑.๑ จากนั้นทำรายงานการสร้าง Standard Calibration Curve ที่ได้พร้อมผลการคำนวณค่า Coefficient of Correlation (R) ที่ได้จาก Calibration Curve ดังกล่าว ส่งคณะกรรมการพิจารณาประกวดราคา

๒.๑.๓ ทดสอบความถูกต้องของ Standard Calibration Curve โดยนำน้ำมันเบนซินและดีเซลที่เติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ความเข้มข้น ๐, ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐ และ ๕๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) ที่เตรียมไว้มาทดสอบความถูกต้องของ Standard Calibration Curve อีกครั้ง แล้วบันทึกผลการทดสอบขั้นตอนนี้ถือว่าการเสร็จสิ้นการสอบเทียบ (Calibration) เครื่องเรียบร้อยแล้วและเครื่องมือมีความพร้อมที่จะนำไปทดสอบเพื่อประกวดราคาสารมาร์คเกอร์ (Marker) ในขั้นตอนต่อไป

ข้อห้าม หลังจากเครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ถูกทำการสอบเทียบ (Calibration) เรียบร้อยแล้ว ห้ามมีการปรับแต่งเครื่องอีกจนกว่าการทดสอบการประกวดราคาสารมาร์คเกอร์ (Marker) จะแล้วเสร็จ

๒.๒ การเตรียมเครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) สำหรับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ผู้เสนอราคาติดตั้งเครื่องมือวิเคราะห์ห้องค์ประกอบของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ด้วยเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ เช่น GC, HPLC เป็นต้น ตามที่เสนอในวันยื่นซองประกวดราคาโดยติดตั้งจนสามารถตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการตรวจวัดจะต้องอยู่ในช่วง $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๒.๓ การเตรียมตัวอย่างน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากร และน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) ที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพ

ตรวจสอบสารมาร์คเกอร์ (Marker) ในน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากร และน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) (ตัวอย่างตามข้อ ๑.๑.๑ และ ๑.๑.๒) ที่ไม่เติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยผู้เสนอราคาใช้เครื่องตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ตรวจวัดน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรฯ (น้ำมันดีเซลที่มีปริมาณกำมะถันเกินร้อยละ ๐.๐๐๕ โดยน้ำหนัก และที่มีปริมาณปริมาณกำมะถันไม่เกินร้อยละ ๐.๐๐๕ โดยน้ำหนัก) ของทุกโรงอุตสาหกรรมน้ำมันและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ส่งน้ำมันเบนซินและดีเซลออกนอกราชอาณาจักรฯ และตรวจวัดน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) โดยไม่ต้องเติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ในน้ำมันดีเซลดังกล่าวเนื่องจากจะนำไปใช้ในการทดสอบสำหรับหัวข้อต่อไป

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการตรวจวัดจะต้องอ่านค่าได้ไม่เกิน ๕ ppm (ส่วนในล้านส่วน)

๓. การพิจารณาการประกวดราคาและการทดสอบสารมาร์คเกอร์ (Marker)

๓.๑ พิจารณาการประกวดราคาสารมาร์คเกอร์ (Marker) ตามหัวข้อในร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference - TOR) ทุกข้อ

๓.๒ การทดสอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของสารมาร์คเกอร์ (Marker) และรายละเอียดคุณลักษณะอื่น ๆ ทดสอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ตามที่กรมสรรพสามิตกำหนดในร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference - TOR) ในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่ใช้เติมในน้ำมันเบนซินและดีเซล ข้อ ๑.๑ (ข้อ ๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ)

๓.๓ การทดสอบคุณสมบัติสารมาร์คเกอร์ (Marker) เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงที่ ๐ และ ๖๐ องศาเซลเซียส ผู้เสนอราคาสารมาร์คเกอร์ (Marker) ปริมาณ ๓๓๐ มิลลิลิตร ใส่ในภาชนะขวดแก้วสีชา หุ้มพอยล์ที่ปิดด้วยสติกเกอร์ ลงชื่อคณะกรรมการและผู้เสนอราคาทุกราย ขนาดประมาณ ๕๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๖ ขวดปิดฝาภาชนะแล้วนำไปแช่ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส ๓ ขวด และแช่ใน water bath ที่อุณหภูมิ ๖๐ องศาเซลเซียส จำนวน ๓ ขวด โดยแช่เป็นระยะเวลา ๖ ชั่วโมงต่อวัน เป็นระยะเวลา ๗ วัน แล้วแยกสารมาร์คเกอร์ (Marker) ออกเป็น ๓ ชุด โดยที่แต่ละชุดตัวอย่างประกอบด้วยสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่อุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส จำนวน ๑ ขวด และสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่อุณหภูมิ ๖๐ องศาเซลเซียส จำนวน ๑ ขวด โดยตัวอย่างชุดที่ ๓ เก็บไว้เป็นตัวอย่างอ้างอิงจากนั้นนำไปทดสอบดังนี้

๓.๓.๑ ใช้ตัวอย่างชุดที่ ๑ ทดสอบความคงตัวของสารมาร์คเกอร์ (Marker) กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ที่ ๐ และ ๖๐ องศาเซลเซียส ดังนี้

๓.๓.๑.๑ ทดสอบหาค่าความหนืด ณ อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส ของตัวอย่างชุดที่ ๑ ตาม ASTM D ๔๔๕ หรือเทียบเท่า โดยขั้นตอนการทดสอบต้องเป็นวิธีเดียวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่ใช้เติมในน้ำมันดีเซล ข้อ ๑.๑.๒ (ข้อ ๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ) เพื่อเปรียบเทียบว่าตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในเกณฑ์ Reproducibility หรือไม่

๓.๓.๑.๒ ทดสอบความคงตัวของปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่สัดส่วน ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) และตรวจสอบตะกอน โดยเตรียมตัวอย่างน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากร และน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเชียว) ที่เติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ตัวอย่างชุดที่ ๑ ในสัดส่วน ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) แล้วนำไปตรวจสอบปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ว่าเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของแต่ละบริษัทและบันทึกผลการทดสอบจากนั้น นำตัวอย่างน้ำมันเบนซินและดีเซลที่เติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ตัวอย่างชุดที่ ๑ ในสัดส่วน ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) ดังกล่าวไปทดสอบน้ำและตะกอนตาม ASTM D ๒๗๐๙ หรือเทียบเท่า ซึ่งผลที่ได้ต้องไม่สูงกว่าร้อยละ ๐.๐๕ โดยปริมาตร

เกณฑ์กำหนดข้อ ๓.๓.๑.๑ ผลการทดสอบค่าความหนืดต้องอยู่ในเกณฑ์ Reproducibility เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่อยู่ในสภาวะปกติ และข้อ ๓.๓.๑.๒ ค่าที่ได้จากการตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) จะต้อง อยู่ในช่วง $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียมและปริมาณตะกอนต้องไม่สูงกว่าร้อยละ ๐.๐๕ โดยปริมาตร

๓.๓.๒ ใช้สารมาร์คเกอร์ (Marker) ตัวอย่างชุดที่ ๒ ทดสอบน้ำและตะกอนตาม ASTM D ๒๗๐๙ โดยขั้นตอนการทดสอบต้องเป็นวิธีเดียวกับข้อ ๑.๑.๗ (ข้อ ๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ) เพื่อเปรียบเทียบว่าตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในเกณฑ์ Reproducibility หรือไม่

เกณฑ์กำหนด คือ ผลการทดสอบน้ำและตะกอนต้องอยู่ในเกณฑ์ Reproducibility เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่อยู่ในสภาวะปกติ (ตัวอย่างเดิม)

๓.๔ การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการตรวจวัดและเครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ทดสอบความถูกต้องและแม่นยำของการตรวจวัด โดยผู้เสนอราคาน้ำมันเบนซินและดีเซลอ้างอิงที่เตรียมตามความเข้มข้น ๐, ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐ และ ๕๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) จากน้ำมันดีเซลในข้อ ๒.๑.๑ (เอกสารแนบท้าย ข้อ ๒) มาทำการทดสอบหาปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของทุกความเข้มข้น ตรวจวัดความเข้มข้นละ ๑๐ ตัวอย่าง ตัวอย่างละ ๑ ครั้ง โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดของตนเองแล้วบันทึกผลการทดสอบ

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการตรวจวัดจะต้องอ่านได้อยู่ในช่วง $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๓.๕ การทดสอบผลกระทบระหว่างสีเขียวในน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) กับสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่ใช้เตรียมตัวอย่างน้ำมันดีเซลที่ผสมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคาแต่ละรายให้มีความเข้มข้น ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) แล้วนำไปตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ด้วยเครื่องตรวจวัดของผู้เสนอราคาบันทึกผลการตรวจวัด จากนั้นนำสีเขียวของบริษัทผู้ผลิตน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) แต่ละรายผสมลงในน้ำมันดีเซลที่ผสมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ข้างต้น โดยให้มีเนื้อสีปริมาณ ๑๒ มิลลิกรัมต่อลิตร ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน แล้วนำตัวอย่างที่ได้ไปตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดของผู้เสนอราคาเพื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวัดก่อนเติมสีเขียวและหลังเติมสีเขียว

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการตรวจวัดจะต้องอยู่ในช่วง $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๓.๖ การทดสอบความคงตัวของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ต่อสภาวะแวดล้อมเตรียมตัวอย่างน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ผสมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคาแต่ละรายให้มีความเข้มข้น ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) โดยใช้ น้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากร และน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) ที่เตรียมไว้ในข้อ ๒.๓ (เอกสารแนบท้าย ข้อ ๒) เพื่อทำการทดสอบตามสภาวะที่กำหนด ดังนี้

๓.๖.๑ น้ำมันดีเซล

๓.๖.๑.๑ การทดสอบความคงตัวจากการผสมน้ำทะเล ๒๐% และให้ความร้อน ณ อุณหภูมิประมาณ ๖๐ องศาเซลเซียส นำตัวอย่างน้ำมันดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากร และน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) ที่มีความเข้มข้นของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) ผสมด้วยน้ำทะเล ๒๐% ที่ใส่ภาชนะโลหะปิดฝา เขย่าเป็นเวลา ๑ นาที ทำการตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) แล้วบันทึกผลการตรวจวัดก่อนนำตัวอย่างดังกล่าวไปแช่ในอ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) ณ อุณหภูมิ ๖๐ องศาเซลเซียส โดยแช่ วันเว้นวันนานประมาณ ๖ ชั่วโมงต่อวัน จากนั้นทำการตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้เครื่องมือของผู้เสนอราคาแต่ละราย บันทึกผลการทดสอบวันเว้นวัน เป็นระยะเวลาประมาณ ๑๕ วัน

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการวัดจะต้องไม่เกิน $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๓.๖.๑.๒ การทดสอบความคงตัวจากการผสมน้ำ ๒๐% และบรรจุตัวอย่างในภาชนะโลหะปิดฝาดังตั้งไว้กลางแสงแดดนำตัวอย่างน้ำมันดีเซลส่งออกฯ และน้ำมันเรือประมงที่มีความเข้มข้นของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่ ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) ผสมด้วยน้ำ ๒๐% ที่ใส่ภาชนะโลหะปิดฝาเขย่าเป็นเวลา ๑ นาที ทำการตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) แล้วบันทึกผลการตรวจวัดก่อนนำตัวอย่างดังกล่าวไปตั้งทิ้งไว้กลางแสงแดดทุกวัน วันละประมาณ ๖ ชั่วโมงต่อวัน จากนั้นทำการตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้เครื่องมือของผู้เสนอราคาแต่ละราย บันทึกผลการทดสอบวันเว้นวัน เป็นระยะเวลาประมาณ ๑๕ วัน

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการวัดจะต้องไม่เกิน $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๓.๖.๒ น้ำมันเบนซิน

๓.๖.๒.๑ การทดสอบความคงตัวจากการผสมน้ำทะเล ๒๐% นำตัวอย่างน้ำมันเบนซินที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรที่มีความเข้มข้นของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) ผสมด้วยน้ำทะเล ๒๐% ที่ใส่ภาชนะโลหะปิดฝา เขย่าเป็นเวลา ๑ นาที ทำการตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) แล้วบันทึกผลการตรวจวัด วันเว้นวันนานประมาณ ๖ ชั่วโมงต่อวัน จากนั้นทำการตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้เครื่องมือของผู้เสนอราคาแต่ละราย บันทึกผลการทดสอบวันเว้นวัน เป็นระยะเวลาประมาณ ๑๕ วัน

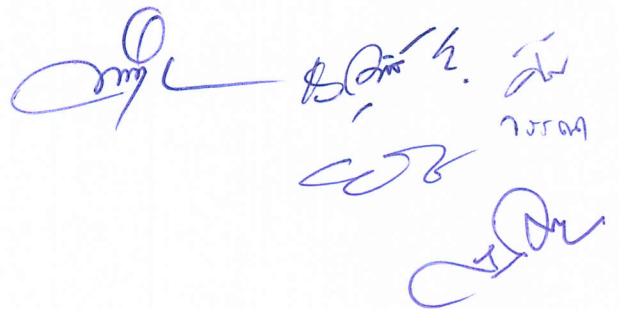
เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการวัดจะต้องไม่เกิน $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๓.๖.๒.๒ การทดสอบความคงตัวจากการผสมน้ำ ๒๐% นำตัวอย่างน้ำมันเบนซินที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรที่มีความเข้มข้นของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) ผสมด้วยน้ำทะเล ๒๐% ที่ใส่ภาชนะโลหะปิดฝา เขย่าเป็นเวลา ๑ นาที ทำการตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) แล้วบันทึกผลการตรวจวัด วันเว้นวันนานประมาณ ๖ ชั่วโมงต่อวัน จากนั้นทำการตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้เครื่องมือของผู้เสนอราคาแต่ละราย บันทึกผลการทดสอบวันเว้นวัน เป็นระยะเวลาประมาณ ๑๕ วัน

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการวัดจะต้องไม่เกิน $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๓.๗ การทดสอบผลกระทบของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่มีต่อคุณภาพน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรหรือน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) เตรียมตัวอย่างน้ำมันดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรหรือน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) (ที่เตรียมไว้ในข้อ ๒.๓ เอกสารแนบท้าย ข้อ ๒) ผสมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคาแต่ละราย ให้มีความเข้มข้น ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) เพื่อทดสอบเปรียบเทียบคุณภาพก่อนเติมและหลังเติมสารมาร์คเกอร์ (Marker)

เกณฑ์กำหนด คือ สารมาร์คเกอร์ (Marker) จะต้องไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรหรือน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) โดยคุณสมบัติดังกล่าวต้องไม่เปลี่ยนแปลงไปเกินกว่าข้อกำหนดหรือค่าสูงสุดที่กำหนดของน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรหรือน้ำมันดีเซลที่นำไปจำหน่ายให้แก่ชาวประมงในเขตต่อเนื่องของราชอาณาจักร (น้ำมันเขียว) ของทุกบริษัท ณ วันที่ประกวดราคา



Handwritten signatures and stamps in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right, some with circular stamps.

๓.๘ การทดสอบการกระจายตัวของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ในน้ำมันเบนซินและดีเซล

๓.๘.๑ การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ทำการทดสอบการกระจายตัวของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ในน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากร ดังนี้

๓.๘.๑.๑ วิธีที่ ๑ ใส่สารมาร์คเกอร์ (Marker) ในภาชนะก่อนแล้วเติมน้ำมันเบนซินและดีเซลให้มีความเข้มข้นของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ประมาณ ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) ทำการชั่งน้ำหนักสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้ไมโครปิเปต (micropipette) หยดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ใส่ในบีกเกอร์ขนาด ๑ ลิตร ให้มีน้ำหนักประมาณ ๐.๐๔๐๐ กรัม บันทึกน้ำหนักจริงที่หยดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ลงไป แล้วเติมน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรที่บรรจุอยู่ใน volumetric flask ขนาด ๑ ลิตร ลงไปในบีกเกอร์ดังกล่าวที่ความสูงไม่เกินขอบบีกเกอร์ไม่ต้องเขย่า นำมาตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา ๖ ชั่วโมง แล้วตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ณ ที่ ๓ ระดับ (บน กลาง ล่าง) โดยใช้เครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคา จากนั้นนำตัวอย่างมาตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้เครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคาแล้วบันทึกผลการทดสอบ

๓.๘.๑.๒ วิธีที่ ๒ ใส่สารมาร์คเกอร์ (Marker) ลงในภาชนะที่มีน้ำมันเบนซินและดีเซลให้ได้ความเข้มข้น ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) โดยเติมน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรที่บรรจุอยู่ใน volumetric flask ขนาด ๑ ลิตร ลงในบีกเกอร์ขนาด ๑ ลิตร จากนั้นชั่งน้ำหนักสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้ไมโครปิเปต (micropipette) หยดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ใส่ในบีกเกอร์ที่มีน้ำมันเบนซินและดีเซลดังกล่าวในระดับเดียวกับขอบของบีกเกอร์ให้มือน้ำหนักประมาณ ๐.๐๔๐๐ กรัม บันทึกน้ำหนักจริงที่หยดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ลงไปนำมาตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา ๖ ชั่วโมง แล้วตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ณ ที่ ๓ ระดับ (บน กลาง ล่าง) โดยใช้เครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคา จากนั้นนำตัวอย่างมาตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้เครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคา แล้วบันทึกผลการทดสอบ

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการวัด (ทั้ง ๒ วิธี) ในแต่ละระดับ (บน กลาง ล่าง) จะต้องอ่านค่าได้อยู่ในช่วง $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๓.๘.๒ การทดสอบในภาคสนาม

ทำการเติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) (ตามสัดส่วนต่อน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ส่งออกนอกราชอาณาจักรหรือนำเข้าไปในเขตปลอดอากรให้มีความเข้มข้น ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน)) ลงในน้ำมันเบนซินและดีเซลขณะทำการสูบถ่ายลงรถบรรทุกน้ำมันเพื่อทำการขนส่ง จากนั้นให้รถบรรทุกน้ำมันทำการขนส่งตามปกติ ตามระยะทางและเวลาที่คณะกรรมการกำหนด แล้วเก็บตัวอย่างน้ำมันมาทำการทดสอบหาปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคา และบันทึกผลการทดสอบ

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการวัด จะต้องอ่านค่าได้อยู่ในช่วง $\pm 20\%$ (บวก/ลบ ๒๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม

๓.๙ การทดสอบคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ (Unique Property) ของสารมาร์คเกอร์ (Marker) และเครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker)

Handwritten signatures and stamps in blue ink, including a circular official stamp with Thai text.

๓.๙.๑ การทดสอบน้ำมันเบนซินและดีเซลที่จำหน่ายภายในประเทศและนำเข้าโดยไม่เติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) ผู้เสนอราคาใช้เครื่องมือตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของตนเองตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ในน้ำมันเบนซินและดีเซลทุกประเภทที่จำหน่ายภายในประเทศ และทุกยี่ห้อที่จำหน่ายภายในปั๊มหรือสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (เช่น คาลเท็กซ์ เชลล์ บางจาก ปตท. PTTOR เอสโซ่ SUSCO IRPC PT PURE เป็นต้น) และตรวจวัดปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) ในน้ำมันเบนซินและดีเซลนำเข้าจากทุกแหล่งที่สามารถหาตัวอย่างได้ โดยน้ำมันเบนซินและดีเซลดังกล่าวไม่ต้องเติมสารมาร์คเกอร์ (Marker)

เกณฑ์กำหนด คือ ค่าที่ได้จากการวัดจะต้องอ่านค่าได้ไม่เกิน ๕ ppm (ส่วนในล้านส่วน)

๓.๙.๒ การทดสอบน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ผสมด้วยน้ำมันเตาที่ไม่เติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) เตรียมตัวอย่างน้ำมันเบนซินและดีเซลที่ผสมด้วยน้ำมันเตา ๐.๑% โดยน้ำหนัก และ ๐.๕% โดยน้ำหนัก ไม่ต้องเติมสารมาร์คเกอร์ (Marker) แล้วแบ่งให้ผู้เสนอราคาแต่ละรายตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker)

เกณฑ์กำหนด คือ เครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของผู้เสนอราคาต้องอ่านค่าได้ไม่เกิน ๕ ppm (ส่วนในล้านส่วน)

๔. หลักเกณฑ์และข้อปฏิบัติในการทดสอบสารมาร์คเกอร์ (Marker)

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องนำวิธีการทดสอบหาปริมาณสารมาร์คเกอร์ (Marker) และวิธีการเตรียมน้ำมันมาตรฐานความเข้มข้น ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) มาแสดงก่อนทำการทดสอบ

๔.๒ จำนวนสารมาร์คเกอร์ (Marker) ที่นำมาทดสอบจะต้องนำมาไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัมโดยใส่มาในภาชนะเดียว

๔.๓ การเตรียมความเข้มข้นของสารมาร์คเกอร์ (Marker) ให้เตรียมเป็นน้ำหนักต่อปริมาตร

๔.๔ การอ่านผลการทดสอบให้ทำการทดสอบ ๒ ครั้ง แล้วรายงานผลการทดสอบเป็นค่าเฉลี่ย ถ้าการอ่านผลมีปัญหาให้ดำเนินการ ดังนี้

๔.๔.๑ กรณีการอ่านผลการทดสอบดังกล่าวแตกต่างกันช่วง $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียมให้ทำการทดสอบครั้งที่ ๓ แล้วหาค่าเฉลี่ย

๔.๔.๒ กรณีที่การอ่านผลการทดสอบในครั้งที่ ๓ แตกต่างจาก ๒ ครั้งแรกเกินช่วง $\pm 10\%$ (บวก/ลบ ๑๐%) ของความเข้มข้นที่เตรียม ให้ทำการบันทึกค่าที่วัดได้ทั้งหมด แล้วให้ทำการหยุดการทดสอบชั่วคราว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการพิจารณาประกวดราคา

๔.๔.๓ ถ้าการอ่านผลการทดสอบยังมีปัญหาให้น้ำมันมาตรฐานความเข้มข้น ๔๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน) ตามข้อ ๒.๑.๑ มาทำการตรวจวัดอีกครั้งหนึ่ง เพื่อยืนยันว่าเครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ยังคงทำงานเป็นปกติถ้าเครื่องมืออยู่ในภาวะปกติให้ทำการทดสอบต่อไป

๔.๔.๔ ถ้าพิสูจน์ได้ว่าเครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ทำงานผิดปกติ หรือทดสอบแล้วยังเป็นไปตามข้อ ๔.๔.๒ ให้ทำการหยุดการทดสอบ แล้วให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบในหัวข้อนั้นๆ

๔.๕ ตัวเลขความเข้มข้นที่อ่านได้จากเครื่องตรวจวัดสารมาร์คเกอร์ (Marker) ต้องอ่านค่าได้เป็นเลขทศนิยม อย่างน้อย ๑ ตำแหน่ง

๔.๖ รวมระยะเวลาการทดสอบในห้องปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า ๑๕ วันทำการ

๔.๗ รายการทดสอบดังกล่าวข้างต้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับคณะกรรมการประกวดราคาเป็นผู้กำหนด

๔.๘ ขณะทำการทดสอบในแต่ละรายการทดสอบหากพบว่าผู้เสนอราคายใดมีผลการทดสอบไม่ผ่านในรายการทดสอบนั้น ให้หยุดทำการทดสอบเพื่อรอผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาประกวดราคาต่อไป

๔.๙ กรณีผู้เสนอราคาที่ไม่ผ่านการทดสอบในขั้นตอนใด ๆ แล้วถูกตัดสินว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบในขั้นตอนนั้น ผู้เสนอราคาดังกล่าวไม่สามารถเข้าทดสอบ หรือเข้าสังเกตการณ์การทดสอบส่วนที่เหลือได้

๔.๑๐ ผลการทดสอบที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้ให้ถือเป็นข้อมูลทางราชการของกรมสรรพสามิต ห้ามนำไปใช้ในการอื่นใด ซึ่งมีใช้เพื่อการพิจารณาคัดเลือกสารมาร์คเกอร์ (Marker) ของกรมสรรพสามิต

๔.๑๑ การทดสอบเพื่อพิจารณาการประกวดราคา กรณีการทดสอบใดที่ต้องใช้ภาชนะหรือเครื่องแก้ว ผู้ทดสอบต้องล้าง (Rinse) ภาชนะหรือเครื่องแก้วด้วยตัวอย่างหรือสารที่จะใส่ในภาชนะนั้น ๆ ก่อนการใช้งานทุกครั้ง

๔.๑๒ กรณีที่ขั้นตอนการทดสอบใดไม่มีความชัดเจน ให้คณะกรรมการพิจารณาประกวดราคาเป็นผู้ชี้ขาด โดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ

