๕) เครื่องปรับอากาศต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนไม่เป็นของเก่าเก็บ ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด และเครื่องปรับอากาศทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันประกอบเรียบร้อยทั้งชุด มาจากโรงงานผู้ผลิต

๑.๙.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง

๒) เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็นขนาดไม่เกิน ๔๐,๐๐๐ บีทียู ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ ๕

๓) ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

๔) เครื่องปรับอากาศที่มีระบบฟอกอากาศ สามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละอองและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

๔.๑) ชนิดตั้งพื้นหรือแขวน

๔.๒) ชนิดติดผนัง

สำหรับชนิดตู้ตั้งพื้น เป็นเครื่องปรับอากาศที่ไม่มีระบบฟอกอากาศ

๕) มีความเหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์

๖) การจัดซื้อเครื่องปรับอากาศขนาดอื่นๆ ให้เป็นไปตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ ๓/๒๕๓๙ (ครั้งที่ ๕๗) เมื่อวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๓๙ เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน โดยให้พิจารณาจัดซื้อเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (EER) นอกเหนือจากการพิจารณาด้านราคา โดยใช้หลักการเปรียบเทียบคุณสมบัติ คือ

๖.๑) ถ้าจำนวนบีทียูเท่ากันให้พิจารณาเปรียบเทียบจำนวนวัตต์ที่น้อยกว่า

๖.๒) ถ้าจำนวนบีทียูไม่เท่ากัน ให้นำจำนวนบีทียูหารด้วยจำนวนวัตต์ (บีทียูต่อวัตต์) ผลที่ได้คือ ค่า EER ถ้าค่าของ EER สูงถือว่าเครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพสูง สามารถประหยัดพลังงานได้ดีกว่า

๑.๙.๓ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

แบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

๑) สวิตช์ ๑ ตัว

๒) มีรีโมทควบคุมความเย็นจากภายนอก

๑.๙.๔ ระบบไฟฟ้า

๑) ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุสาหกรรม (มอก.๑๑)

๒) ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ ขนาดทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐% ของกระแสไฟฟ้าสูงสุดในวงจรภายในหน่วยงานที่ทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

๑.๙.๕ การรับประกัน...

๑).....๒).....๓).....๔).....

(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) (นางปรานี โอรักษ์) (นายสุริยะ ศิริวัฒน์) (นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕).....๖).....๗).....

(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) (นายกันกษิณ จันตาเรียน) (นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มีตร)

๑.๙.๕ การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งทดลอง,ดินเครื่อง,ให้,รียบร้อยก่อน และรับประกันระบบปรับอากาศรวมทั้งอุปกรณ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี และรับประกันคอมเพรสเซอร์อย่างน้อย ๕ ปี นับจากวันที่ส่งมอบ ในระหว่างการรับประกันผู้รับจ้างต้องให้การบริการบำรุงรักษา ตรวจเช็คระบบน้ำยาระบบไฟฟ้าและทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ เช่น แผ่นฟิลเตอร์ ถาดน้ำทิ้งคอยล์ร้อน และคอยล์เย็นทุกระยะ ๓ เดือน หากพบว่าอุปกรณ์ใดชำรุดเสียหายเกิดจากการใช้งานตามปกติจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่เพื่อให้ใช้การได้ตามเดิม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด

๒. ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ

๒.๑ โต๊ะปฏิบัติการ ๒ ตัว

๒.๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑) ขนาด กว้าง x ลึก x ยาว ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ x ๖๐๐ x ๗๒๐ มิลลิเมตร

๒) โครงสร้าง

๒.๑) โครงขา : แบบรีดรูปใบพัดขนาดไม่น้อยกว่า ๓๑.๕ x ๓๑.๕ มิลลิเมตร ผ่านขั้นตอนการตัด ปั๊ม,เจาะรู เชื่อมประกอบเหล็กแผ่นติดนัท ชุบโครเมี่ยม

๒.๒) เหล็กหูพับ : ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๖ มิลลิเมตร ผ่านขั้นตอนการปั๊มตัด ,เจาะรู ปั๊มขึ้นรูป

๒.๓) การเคลือบผิว : ชุบโครเมี่ยมด้วยระบบ (Double Nickel Chrome Plating)

๒.๔) แป็บคานหน้าโต๊ะ : แป็บเหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า ๓๑.๕ x ๓๑.๕ มิลลิเมตร ตัด เจาะรู เชื่อมเหล็กหูยึดขาโต๊ะ

๒.๕) ไม้หน้าโต๊ะ : เป็นไม้,พาะโครงด้านบนและด้านล่างเป็นไม้อัด บุหน้าด้วย LAMINATE สีขาว ขอบ PVC สีดำ หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๒.๑.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่,กิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๒ ตู้ดูดสารเคมีหรือตู้ดูดควัน จำนวน ๑ ชุด

๒.๒.๑ คุณลักษณะทั่วไป

ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี (FUME HOOD) สำหรับใช้ดูดไอระ,หยสารเคมี และกำจัดไอสารเคมีเป็นพิษ เพื่อการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM มีระบบควบคุมการใช้งาน Microprocessor Control โดยมีแผงติดตั้งอยู่ด้านหน้าของตู้ในตำแหน่งที่ใช้งานสะดวก มีระบบเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของความเร็วลม พร้อมทั้งแสดงค่า Face Velocity ให้ทราบขณะทำงาน

๒.๒.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) ขนาดของตู้ควัน แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือ

๑.๑) ส่วนบน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ x ๐.๘๕ x ๑.๕๐ เมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

๑.๒) ส่วนล่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ x ๐.๗๕ x ๐.๘๕ เมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

๒) รายละเอียด...

๑).....(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) ๒).....(นางปรานี โอรักษ์) ๓).....(นายสุริยะ ศิริวัฒน์) ๔).....(นางสาวสุวีรัตน์ รัตนะ)

๕).....(ท.จ.อ. ทิรัญ กล่อมแก้ว) ๖).....(นายกนกพิณ จันตาเรียน) ๗).....(นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๒) รายละเอียดคุณลักษณะของตู้ดูดควันตอนบน (WORKIKG HOOD)

๒.๑) โครงสร้างภายนอกทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิมและการกัดกร่อนของสารเคมี พ่นทับด้วยสีผง Epoxy ๑๐๐% ทุกด้าน หรือทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี

๒.๒) โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบน ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใช้งาน ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง หรือโพลีโพรพิลีน (PP) หรือเทียบเท่า ที่ทนต่อสารเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ได้เป็นอย่างดี

๒.๓) พื้นตู้ส่วนใช้งาน ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงหล่อเป็นชิ้นเดียวกันกับตู้ หรือวัสดุโพลีโพรพิลีน (PP) หรือวัสดุทนต่อการขีดข่วน แรงกระแทก และการกัดกร่อนของกรด - ด่างได้ดี

๒.๔) ตู้ตอนบนมีประตูกระจกนิรภัยใสลามิเนตหรือเทียบเท่า หนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร สามารถเลื่อนขึ้น – ลง ได้ทุกระยะ

๒.๕) มีระบบ AIR FOLW BY PASS ทำให้ไม่เกิดสุญญากาศ และแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ (Baffle) ทำด้วยวัสดุทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี

๓) รายละเอียดคุณลักษณะของตู้ดูดควันตอนล่าง

๓.๑) เป็นฐานรองรับตู้ดูดไอกรดตอนบนได้ โดยโครงสร้างภายนอกทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิมและการกัดกร่อนของสารเคมี พ่นทับด้วยสีผง Epoxy ๑๐๐% ทุกด้าน หรือทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี

๓.๒) ด้านหน้าเป็นบานประตูเปิด - ปิด ทำด้วยโพลีโพรพิลีน (PP) หรือวัสดุชนิดเดียวกับตู้ หรือวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้ดี ส่วนหน้ามีระบบบานพับเป็นสปริงล็อคอยู่ เพื่อเสริมความแข็งแรงและสะดวกต่อการเปิด – ปิดได้เป็นอย่างดี

๔) อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน

๔.๑) ก๊อกน้ำพร้อมวาล์วควบคุมการเปิด – ปิด ด้านหน้า จำนวน ๑ ชุด ก๊อกทำด้วยทองเหลือง เคลือบด้วยสีโพลีเอสเตอร์ (Polyester Powder Lacquer) หรือเทียบเท่า ซึ่งมีคุณสมบัติทนสารเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี โดยปลายก๊อกเรียวเล็ก สามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ และมีมือหมุนเปิด – ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (PP)

๔.๒) สะดืออ่างน้ำทิ้งและที่ดักกลิ่น (Bottle Trap) ทำจากวัสดุโพลีโพรพีลีน (PP) มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่างได้เป็นอย่างดี

๔.๓) หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ฟลูออเรสเซนต์ ไม่น้อยกว่า ๑๘ วัตต์ พร้อมที่ครอบซึ่งทำด้วยกระจกนิรภัย ป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี

๔.๔) ไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ โวลต์ และมีปลั๊กไฟใช้ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิด ๒ ขา และ ๓ ขา ทั้งขากลม และขาแบน โดยมีฝาครอบกันน้ำและกันไอสารเคมีสัมผัส อย่างน้อยสองเต้าเสียบ

๔.๕) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดการเดินระบบท่อน้ำดี น้ำทิ้ง สายไฟและสวิตช์ตัดตอน (Braker) ควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งหมดของตู้ดูดไอระเหยสารเคมี ให้เหมาะสมกับสถานที่ติดตั้งจนสามารถใช้งานได้ดี

๕) อุปกรณ์...

๑).....(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) ๒).....(นางบรานี โอรักษ์) ๓).....(นายสุริยะ ศิริวัฒน์) ๔).....(นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕).....(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) ๖).....(นายกนกพิณ จันตาเรียน) ๗).....(นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๕) พัดลมตู้ดูดควัน เพื่อช่วยระบายไอของสารเคมีออกสู่ภายนอก

๕.๑) ตัวใบพัดมีลักษณะเป็นชนิดที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดไอระเหยได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

๕.๓) ตัวใบพัดและเสื้อพัดลม ทำด้วยโพรลีโพรพิลีน (PP) หรือจากวัสดุแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานสภาพกรด – ด่างได้ดี มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ แรงม้า

๕.๔) มีความสามารถหมุนได้ในความเร็วรอบตั้งแต่ ๑,๔๐๐ รอบต่อนาที (RPM) ขึ้นไป โดยไม่แกว่งหรือสั่น

๕.๕) ตัวพัดลมมีคุณสมบัติในการดูดควันไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงต่อเซนติเมตร

๕.๖) สามารถดูดไอระเหยสารเคมี โดยมีค่าความเร็วลมหน้าตู้ Velocity ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ฟุตต่อนาที (FPM) เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดไอระเหยสารเคมีสูง ๓๐ เซนติเมตร

๖) ระบบท่อระบายไอระเหยสารเคมี

๖.๑) มีท่อระบายไอระเหยสารเคมีชนิดไฟเบอร์เสริมแรง หรือวัสดุที่แข็งแรงทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว โดยให้ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานของตู้ มีความสูงเหนือชายคาอาคารไม่น้อยกว่า ๓ เมตร และติดตั้งอุปกรณ์กันฝน กันนกที่ปลายท่อ บริเวณที่มีการต่อท่อ ข้องอ ต้องใช้วิธีการต่อหรือเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

๖.๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดการเดินระบบท่อระบายไอระเหยสารเคมี ให้เหมาะสมกับสถานที่ติดตั้งจนสามารถใช้งานได้ดี

๗) ชุดกำจัดไอระเหยสารเคมีแบบเปียก (Wet Scrubber)

เป็นเครื่องกำจัดไอระเหยสารเคมีสำหรับตู้ดูดไอระเหยสารเคมี ติดตั้งภายนอกอาคาร โดยเป็นเครื่องกำจัดไอระเหยสารเคมีแบบเปียก (Wet Scrubber) กำจัดไอระเหยสารเคมี ตัวเครื่องทำด้วยไฟเบอร์กลาสหรือวัสดุชนิดทนกรดและสารเคมีชนิดเข้มข้นได้ สามารถทนแรงดันของน้ำและอากาศได้อย่างดี โดยชุดกำจัดไอระเหยสารเคมีแบบเปียกควรติดตั้งบนฐานรองรับที่แข็งแรงและมีหลังคาป้องกันฝนหรือพิจารณาให้เหมาะสมกับสถานที่

๗.๑ ลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยม โดยอากาศเสียในตู้ดูดไอระเหยสารเคมีจะถูกดูดเข้าสู่เครื่องกำจัดควัน (Scrubber Media) โดยผ่านท่อด้านบนตัวเครื่อง อากาศเสียจะผ่านชั้น Packing ซึ่งจะทำหน้าที่ในการถ่ายเทมวลระหว่างก๊าซกับของเหลว โดยเพิ่มพื้นที่สัมผัสกับของเหลวที่เหมาะสมโมเลกุลสารพิษของก๊าซจะถูกถ่ายเทจากก๊าซสกปรกไปอยู่ในของเหลว

๗.๒ อุปกรณ์...

๑)..... ๒)..... ๓)..... ๔).....

(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) (นางปรานี โอรักษ์) (นายสุริยะ ศิริวัฒน์) (นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕)..... ๖)..... ๗).....

(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) (นายกนกพิณ จันตาเรียน) (นางสาวเครือวัลย์ วงษ์นิตร)

๗.๒ อุปกรณ์ชุดกำจัดไอระเหยสาร,คมีแบบเปียก ประกอบด้วย

๑) ด้านล่างของเครื่อง มีลักษณะเป็นทรงสี่,หลี่ยมสำหรับเก็บน้ำหมุนในระบบและสามารถเก็บน้ำได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร พร้อมช่องดูดน้ำ

๒) ส่วนกลางของตัวเครื่องประกอบด้วยตะแกรงโพลีโพรพิลีน (PP) เป็นช่องลมรองรับ Packing ชนิด Pillaring Media ทำด้วยโพลีโพรพิลีน (PP) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ชิ้น

๓) สเปรย์นอสเซลชนิดหัวเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๙๐ ลิตรต่อนาที ความดัน ๑.๕ bar ทำด้วยโพลีโพรพิลีน (PP)

๔) มีช่องสามารถมองเห็นการทำงานของหัวสเปรย์และตรวจสอบ Packing Media ได้ และสามารถถอดเพื่อซ่อมแซมบำรุงรักษาได้ โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐ x ๖๐ เซนติเมตร

๕) มีวาล์วสำหรับปิด – เปิด เพื่อตรวจเช็กสภาพน้ำภายในชุดกำจัดไอสารระเหย

๖) มีปั๊มน้ำชนิดทนกรด – ด่าง

๗) มีชุดเติมน้ำอัตโนมัติเมื่อปริมาณน้ำลดลงกว่าระดับที่กำหนด โดยมีลูกลอย,เพื่อรักษาระดับน้ำ

๘) ตัวเครื่องสามารถติดตั้งและทนต่อสภาพแวดล้อมได้ทุกสถานที่

๙) มีตัว,ปิด – เปิด เพื่อเติมน้ำพร้อม,เดินระบบน้ำล้นไว้ในตัว,เดียว

๑๐) สามารถทำความสะอาดตัวเครื่องภายในได้และระบบน้ำทิ้ง

๑๑) มีสวิตช์เปิด – ปิดเครื่องพร้อมหลอดไฟแสดงสัญญาณการทำงานของเครื่อง

๑๒) สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๗.๓ มีคู่มือประกอบการใช้งานและดูและรักษา เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ ชุด และคู่มือประกอบการใช้งานอย่างย่อ (ขนาดประมาณ A๔ พร้อมเคลือบพลาสติก) สำหรับติดไว้ที่ตัวเครื่องมือหรือบริเวณใกล้เคียงเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

๒.๒.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๓ เครื่องวัดความเป็นกรด ด่าง (pH meter) จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๓.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง ของสารละลายแบบตั้งโต๊ะ

๒) ความสามารถของเครื่อง อย่างน้อยสามารถวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลต์ และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ มีจอแสดงผลการวัดเป็นตัวเลข

๓) สามารถ Calibrate ค่า pH ได้อย่างน้อย ๓ จุด

๔) ช่วงการวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า ๐ ถึง ๑๔ pH

องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง

๕) ค่าความ...

๑).....๒).....๓).....๔).....

(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) (นางปรานี โอรักษ์) (นายสุริยะ ศิริวัฒน์) (นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕).....๖).....๗).....

(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) (นายกนกษิณ จันตาเรียน) (นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๕) ค่าความละเอียดในการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ได้อย่างน้อย ๐.๐๑ pH

๖) ค่าความถูกต้อง ของการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ได้อย่างน้อย ±๐.๐๑ pH

๗) ช่วงการวัดค่ามิลลิโวลต์ อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า -๒,๐๐๐ ถึง +๒,๐๐๐ มิลลิโวลต์

๘) ค่าความละเอียดในการวัดค่ามิลลิโวลต์ ได้อย่างน้อย ๐.๑ mV สำหรับช่วงได้อย่างน้อย ± ๑๙๙.๙ มิลลิโวลต์ และ ได้อย่างน้อย ๑ มิลลิโวลต์ สำหรับช่วงที่เกินกว่า ± ๒๐๐ มิลลิโวลต์

๙) ค่าความถูกต้อง ของการวัดค่ามิลลิโวลต์ ได้อย่างน้อย ±๐.๒ มิลลิโวลต์ สำหรับช่วงได้อย่างน้อย ± ๑๙๙.๙ มิลลิโวลต์ และได้อย่างน้อย ± ๒.๐ มิลลิโวลต์ สำหรับช่วงที่เกินกว่า ± ๒๐๐ มิลลิโวลต์

๑๐) ช่วงการวัดอุณหภูมิ อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า ๐ ถึง ๑๐๐ °C / ๓๒ ถึง ๒๑๒ °F

๑๑) ค่าความละเอียดในการวัดค่าอุณหภูมิ (Resolution) ได้อย่างน้อย ๐.๑ °C / ๐.๑ °F

๑๒) ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ของการวัดอุณหภูมิ ได้อย่างน้อย ± ๐.๓ °C / ± ๐.๕ °F ที่อุณหภูมิ ๐ ถึง ๗๐ °C

๑๓) ควบคุมการทำงานด้วย ASIC Microprocessor แสดงผลด้วยหน้าจอ LCD ซึ่งชัดเจนและอ่านง่ายจะแสดงค่า ๒ แถว โดยแสดงค่า pH หรือ mV ที่แถวบน และอุณหภูมิที่แถวล่าง

๑๔) สามารถเลือกใช้ระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation) และแบบกำหนดอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Compensation) ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส

๑๕) สามารถทำการค้างค่าที่หน้าจอได้ โดยการกดปุ่ม HOLD เพื่อช่วยให้สะดวกในการอ่านและการบันทึกค่า

๑๖) มีระบบตรวจสอบประสิทธิภาพของอิเล็คโทรด โดยพิจารณาจากค่า pH slope และค่า offset

๑๗) สามารถบันทึกข้อมูลสู่หน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ชุด ซึ่งหน่วยความจำเป็นแบบ non - volatile memory คือ ข้อมูลยังคงมีการบันทึกไว้ในสถานะปิดเครื่อง

๑๘) ด้านใต้เครื่องมีแผ่นคู่มือการใช้งานอย่างย่อที่สามารถเลือนดูได้

๑๙) แผงปุ่มกดทนต่อฝุ่นละออง และป้องกันน้ำกระเด็นใส่

๒๐) ใช้แหล่งจ่ายไฟ ๙ VDC ต่อกับไฟอาคาร ๒๒๐ VAC

๒๑) ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า

๒.๓.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้น ตัวเครื่องรับประกันอย่างน้อย ๓ ปี อิเล็คโทรดรับประกันอย่างน้อย ๖ เดือน นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๔ บล็อกฮีทเตอร์ หรือเตาอบ (oven) ที่อุณหภูมิ ๑๕๐ ±๒°C (ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร) จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๔.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นเครื่องมือสำหรับอบสารในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ที่ควบคุมอุณหภูมิได้

๒) สามารถตั้งค่าอุณหภูมิด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีจอแสดงค่าเป็นตัวเลข

๓) สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ องศาเซลเซียส

๔) ผนังด้านนอก...

๑).....(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) ๒).....(นางปรานี โอรักษ์) ๓).....(นายสุริยะ ศิริวัฒน์) ๔).....(นางสาวสุนิรัตน์ รัตนะ)

๕).....(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) ๖).....(นายกนกพิณ จันตาเรียน) ๗).....(นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๔) ผนังด้านนอกทำจากโลหะเคลือบ ผนังตู้ด้านในทำจากโลหะสเตนเลส มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร มีชั้นวางของทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิมจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชั้น สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า ๕ ชั้น แต่ละชั้นสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัม

๕) สามารถตั้งโปรแกรมควบคุมการทำงานของตู้อบได้อย่างน้อย ๑ โปรแกรม

๒.๔.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๕ เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน (Hot plate) จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๕.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นเครื่องมือสำหรับกวนสารละลาย และให้ความร้อนแบบตั้งโต๊ะ

๒) เครื่องสามารถให้ความร้อนในช่วงอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๖๐ ถึง ๓๘๐ องศาเซลเซียส

๓) อัตราเร็วของการกวนสารไม่น้อยกว่า ๖๐ ถึง ๑,๕๐๐ rpm

๔) ขนาดเครื่อง (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า ๒๐๕ x ๒๖๐ x ๑๑๐ มิลลิเมตร

๕) ขนาดของแท่น Plate (กว้าง x ยาว) ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ x ๑๘๐ มิลลิเมตร

๖) ตัวให้ความร้อน (Heater) ใช้กำลังไฟไม่น้อยกวา ๕๐๐ วัตต์

๗) การเคลือบแผ่น Plate ด้วยเซรามิค สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้

๘) สามารถปรับระดับความเร็วของการกวนได้โดยการหมุนปุ่มปรับความเร็ว

๙) ตัวเครื่อง (Cast Aluminum Body) เคลือบด้วยวัสดุที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้

๑๐) ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า โดยผ่านการทดสอบว่าสามารถป้องกันความเบี่ยงเบน อันเกิดจากผลกระทบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากการใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์พร้อมกันและส่งผลการรบกวนต่อกัน (Electro Magnetic Interference, EMI)

๑๑) อุปกรณ์ประกอบเครื่อง ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

๑๑.๑) Stainless Steel rod stand จำนวน ๑ อัน

๑๑.๒) Stir bar จำนวน ๑ อัน

๒.๕.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๖ โถดูด...

๑).....(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) ๒).....(นางปรานี โอรักษ์) ๓).....(นายสุริยะ ศิริวัฒน์) ๔).....(นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕).....(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) ๖).....(นายกนกพิณ จันดาเรียน) ๗).....(นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๒.๖ โถดูดความชื้น (Desiccator) จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๖.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับดูดความชื้นออกจากสารเคมีต่างๆ ให้เหลือเฉพาะสารเคมีที่ไม่มีความชื้นหรือน้ำอยู่ภายในโมเลกุลของสาร

๒) วัสดุเป็นแก้วที่มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

๓) มีรูปร่างเป็นโถแก้วใส ฝาปิดมีรูปร่างโค้งนูน และมี Plates บรรจุอยู่ภายใน สำหรับวางสารเคมีต่างๆ

๒.๖.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๗ เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๗.๑ คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์ใช้สำหรับชั่งสารเคมี ชั่งตัวอย่างทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ

๒.๗.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดอ่านละเอียด ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง แบบชั่งน้ำหนักจากด้านบนของจานชั่ง (Electronic Analytical Balance) พร้อมสัญลักษณ์แสดงหน้าที่การทำงานชัดเจน

๒) มีจอแสดงผลเป็นแบบ Color Display สามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ชัดเจนในทุกสภาพแสง และทุกมุมและเป็นระบบสัมผัสบนหน้าจอในการสั่งงาน (Touch Screen)

๓) ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Maximum Capacity) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐ กรัม และสามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare Range) ได้ตลอดช่วงการชั่ง

๔) สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) เทียบเท่าหรือดีกว่า ๐.๐๐๐๑กรัม

๕) มีค่า Repeatability (SD) เทียบเท่าหรือดีกว่า ๐.๐๐๐๑ กรัม ที่น้ำหนักไม่เกิน ๒๐๐ กรัม

๖) มีค่า Linearity ผิดพลาดไม่เกิน ๐.๐๐๐๒ กรัม

๗) สามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ภายในเวลาไม่เกิน ๕ วินาที

๘) มีข้อความเตือนอัตโนมัติเมื่อเครื่องชั่งทำงานผิดปกติ

๙) จานชั่งทำด้วยโลหะสเตนเลสหรือ Chrome-nickel Steel

๑๐) ตัวเครื่องประกอบด้วยตู้ครอบสี่เหลี่ยมเพื่อป้องกันลมขณะชั่ง สามารถเปิดปิดประตูได้เองโดยอัตโนมัติไม่ต้องใช้มือสัมผัสประตูหรือโดยการกดปุ่ม

๑๑) ตัวเครื่องมีระบบปรับเครื่องชั่งให้ได้มาตรฐาน ดังนี้

๑๑.๑) ระบบปรับเทียบให้ได้มาตรฐานโดยใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่อยู่ภายในตัวเครื่องโดยระบบปรับมาตรฐานด้วยตัวเองโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป

๑๑.๒) ระบบปรับเทียบให้ได้มาตรฐานโดยใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายนอก โดยสามารถเลือกใช้ตุ้มน้ำหนักได้หลายขนาด

๑๒) สามารถ...

๑)..... ๒)..... ๓)..... ๔).....

(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) (นางปรานี โอรักษ์) (นายสุริยะ ศิริวัฒน์) (นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕)..... ๖)..... ๗).....

(พ.จ.อ. หิรัญ กลอมแก้ว) (นายกนกพิณ จันดาเรียน) (นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๑๒) สามารถเลือกหน่วยน้ำหนักที่เหมาะสมกับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ หน่วย
๑๓) มี Interface ชนิดRS-๒๓๒ หรือ RS-๒๓๒C สามารถต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ผลได้
๑๔) ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ได้
๑๕) มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ ๑ ชุด
๑๖) เป็นเครื่องใหม่ ไม่เก่าเก็บและไม่เคยใช้งานมาก่อน
๑๗) อุปกรณ์ประกอบ
๑๗.๑) เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕๐ VA จำนวน ๑ เครื่อง
๑๗.๒) ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน OIML ไม่ต่ำกว่า Class E๒ ขนาด ๑๐ กรัมและขนาด ๒๐๐ กรัม อย่างละ ๑ ลูก พร้อมกล่องบรรจุและเอกสารรับรองการสอบเทียบ

๒.๗.๓ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๘ ชุดกรองบุชเนอร์ (Buchner funnel) จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๘.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับกรองสารละลาย
๒) ส่วนบนเป็นกรวยแก้ว สำหรับใส่สารละลายที่ต้องการกรอง
๓) มีตีนหนีบกรายทำจากอะลูมิเนียมที่ป้องกันการเกิดสนิม
๔) ส่วนล่างเป็นแก้ว สำหรับใส่สารที่ผ่านการกรอง

๒.๘.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๙ เครื่องดูดสุญญากาศ (Air pump) จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๙.๑ คุณลักษณะทั่วไป

เป็นปั๊มสุญญากาศสำหรับกรองตัวอย่างน้ำในงานทดสอบของแข็งแขวนลอย ของแข็งละลายน้ำได้ เป็นต้น

๒.๙.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นปั๊มสุญญากาศแบบลองหัว ชนิดไม่ใช้น้ำมัน
๒) ระบบการสูบอากาศและอัดอากาศโดยใช้แผ่นไดอะเฟรม
๓) มีกำลังขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์
๔) มีระบบป้องกันมอเตอร์ไม่ให้ร้อนเกินไป
๕) ส่วนของหัวปั๊มทำด้วยวัสดุอลูมิเนียม ส่วนของแผ่นไดอะเฟรมเคลือบด้วยเทฟลอน ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของสาร,คมี และวาล์วสเตนเลส

๑).....(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) ๒).....(นางบรานี โอรักษ์) ๓).....(นายสุริยะ ศิริวัฒน์) ๔).....(นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕).....(พ.จ.อ. หิรัญ กลอนแก้ว) ๖).....(นายณกษิณ์ จันดาเรียน) ๗).....(นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๖) สามารถใช้ได้กับงานหลากหลายทั้งงานอากาศ แก๊ส หรือไอระเหยที่มีความกัดกร่อนสูง

๗) สามารถสูบอากาศได้ด้วยอัตราเร็วสูงไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตรต่อนาที (ที่ความดันบรรยากาศ)

๘) สามารถทำระดับสุญญากาศ (vacuum) ได้สูงถึง ๑๐๐ มิลลิบาร์ abs หรือดีกว่า

๙) สามารถทำแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า ๔ bar

๑๐) ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ – ๒๓๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๑๑) เป็นผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยด้านกระแสไฟฟ้า (CE) หรือมาตรฐานอื่นที่สากลยอมรับ

๑๒) ตัวเครื่องปั๊มสุญญากาศจะต้องมีวัสดุป้องกันแรงสะเทือนได้

๑๓) อุปกรณ์ประกอบ

๑๓.๑) มาตรวัดสุญญากาศช่วง ๐ - ๗๖๐ mmHg หรือช่วงกว้างกว่า

๑๓.๒) มาตรวัดแรงดันช่วง ๐-๑๐๐ psi หรือช่วงกว้างกว่า

๑๓.๓) มีวาล์วสำหรับปรับสุญญากาศและแรงดัน

๑๓.๔) ชุดกรองตัวอย่างใช้กรองของเหลวด้วยแผ่นเมมเบรนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๗ mm ใช้ร่วมกับปั๊มสุญญากาศ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑) กรวยแก้ว (Glass funnel) ทำจากวัสดุ Borosilicate มีความจุไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ อัน

๒) ฐานสำหรับรองรับกระดาษกรองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๗ มิลลิเมตร (Glass support base) ทำจากวัสดุ Borosilicate จำนวน ๑ อัน

๓) แคมป์ยึดชุดกรอง (Clamp) ทำจากอลูมิเนียม จำนวน ๑ อัน

๔) ขวดแก้วสำหรับรองรับตัวอย่างที่ได้จากการกรอง ขนาด ๑๐๐๐ มิลลิลิตร (Receiver Flask) ทำจากวัสดุแก้ว Borosilicate จำนวน ๑ อัน

๕) มีพื้นที่การกรอง ๙.๖ ตารางเซนติเมตร

๖) ลูกยางซิลิโคน เบอร์ ๘ (Silicone rubber No.๘)

๗) แผ่นรองรับกระดาษกรอง (Stainless steel support screen) ทำจากวัสดุ stainless steel จำนวน ๑ อัน

๘) แผ่นปะเก็น ทำจากวัสดุ PTFE (PTFE gasket) จำนวน ๑ อัน

๑๓.๕) แผ่นกรองเมมเบรน GF/C ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๔๗ mm จำนวน ๑๒ กล่อง

๑๔) ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบปั๊มสุญญากาศโดยทำการวัดอัตราเร็วของการสูบอากาศ ระดับของสุญญากาศ ค่าความดันที่แท้จริง ให้ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดในวันส่งมอบงาน

๑๕) มีคู่มือการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด

๑๖) เป็นเครื่องใหม่ ไม่เก่าเก็บ และไม่เคยใช้งานมาก่อน

๒.๙.๓ การประกัน...

๑)..... ๒)..... ๓)..... ๔).....

(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) (นางปรานี โอรักษ์) (นายสุริยะ ศิริวัฒน์) (นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕)..... ๖)..... ๗).....

(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) (นายคนกษิณ จันต๊ะเรียน) (นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๒.๙.๓ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๑๐ เครื่องอังไอน้ำ หรืออ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๑๐.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิ

๒) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า ๕ - ๑๐๐ องศาเซลเซียส

๓) มีค่าความเสถียรของอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ± ๐.๑ องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส และค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ± ๐.๒ องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส

๔) มีการควบคุมอุณหภูมิแบบ PID controller microprocessor

๕) ที่หน้าจอแสดงผลด้วยตัวเลขดิจิตอล LED

๖) มีแป้นกดเป็นแบบเมมเบรน เทียบเท่าหรือดีกว่า

๗) เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิเป็นชนิด Pt ๑๐๐ Ω เทียบเท่าหรือดีกว่า

๘) สามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙ ชั่วโมง

๙) สามารถแสดงเวลาการทำงาน และฟังก์ชัน Auto-Tuning

๑๐) ตัวอ่างภายในทำจาก stainless steel เกรดไม่น้อยกว่า ๓๐๔ หรือดีกว่า ชิ้นเดียวไร้รอยต่อ ทำให้มีความทนทานต่อการกัดกร่อน

๑๑) ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ๒ ชั้น

๑๒) มีฟังก์ชันปรับเทียบค่าอุณหภูมิ

๑๓) มีระบบป้องกันไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไป เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

๑๔) มีตะแกรงรังผึ้งสำหรับวางตัวอย่างเพื่อช่วยป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับเซนเซอร์ และฮีตเตอร์ที่อยู่ด้านล่าง

๑๕) ขนาดของฮีตเตอร์ไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ วัตต์

๑๖) ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO

๒.๑๐.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๑๑ เตาเผา ควบคุณอุณหภูมิได้ที่ ๕๕๐ องศาเซลเซียส จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๑๑.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นเตาเผา สำหรับการเผาตัวอย่างที่เป็นสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ การให้ความร้อนแก่โลหะ การทดสอบการเผาไหม้ Gravimetric analysis การทดสอบการระเหย และ Suspended solid

๒) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๓ ลิตร

๓) สามารถตั้ง...

๑).....(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) ๒).....(นางปรานี โอรักษ์) ๓).....(นายสุริยะ ศิริวัฒน์) ๔).....(นางสาวสุนิรัตน์ รัตนะ)

๕).....(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) ๖).....(นายกนกษิณ จันตาเรือน) ๗).....(นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๓) สามารถตั้งอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า ๑๐๐ องศาเซลเซียส – ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียส

๔) เครื่องรองรับอุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๑๐๐ องศาเซลเซียส

๕) มีค่าความเสถียรของอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ± ๐.๕ องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ ๘๐๐ องศาเซลเซียส และค่า Uniformity ± ๘ องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ ๑๐๐ องศาเซลเซียส

๖) ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital PID controller

๗) มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Digital LED

๘) สามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๙ ชั่วโมง และทำงานแบบต่อเนื่องได้

๙) ชนิดของ Thermocouple เป็นชนิด R หรือ K type of CA Sensor เทียบเท่าหรือดีกว่า

๑๐) ตัวทำความร้อนเป็นชนิด Kanthal A-๑ เทียบเท่าหรือดีกว่า

๑๑) ภายในตู้มีฉนวนทำจากใยเซรามิคขึ้นรูปขึ้นเดียว

๑๒) ภายนอกตู้ทำจากเหล็กเคลือบสีอีพอกซี

๑๓) มีช่องระบายอากาศอยู่ทางด้านบนของเครื่องมือสำหรับการระบายไอน้ำหรือไอกรดของตัวอย่าง

๑๔) มีระบบป้องกันกระแสไฟเกิน และระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าที่ตั้งค่าไว้

๑๕) ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO

๒.๑๑.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๑๒ เครื่องวัดองค์ประกอบก๊าซชีวภาพ (Gas analyzer) จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๑๒.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

๑) เป็นเครื่องมือวัดองค์ประกอบก๊าซชีวภาพ (Gas Analyzer) ชนิดพกพา มีหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข

๒) สามารถวัดค่าองค์ประกอบก๊าซชีวภาพได้ดังนี้

๒.๑) % CH_4 ในช่วงไม่น้อยกว่า ๐ - ๑๐๐%

๒.๒) % CO_2 ในช่วงไม่น้อยกว่า ๐ - ๑๐๐%

๒.๓) % O_2 ในช่วงไม่น้อยกว่า ๐ - ๒๕%

๒.๔) H_2S ในช่วงไม่น้อยกว่า ๐ - ๑๐,๐๐๐ ppm

๓) สามารถวัดความแตกต่างและความดันบรรยากาศได้

๔) รับประกันด้วยระบบ ATEX (ATEX certified)

๕) สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๐ – ๖๐ องศาเซลเซียส

๖) ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วงไม่น้อยกว่า ๐ - ๙๕% ไม่ควบแน่น

๒.๑๒.๒ การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๒.๑๓ อุปกรณ์...

๑).....(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) ๒).....(นางปรานี โอรักษ์) ๓).....(นายสุริยะ ศิริวัฒน์) ๔).....(นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕).....(พ.จ.อ. หิรัญ กลอมแก้ว) ๖).....(นายกนกษิณ จันตาเรียน) ๗).....(นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๒.๑๓ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ทั่วไป

๒.๑๓.๑ จานระเหยทำด้วยกระเบื้อง	จำนวน ๒๔ อัน
๒.๑๓.๒ บิวเรต	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๓ ขาตั้ง+ที่จับบิวเรต	จำนวน ๔ อัน
๒.๑๓.๔ บีกเกอร์ ๕๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๕ บีกเกอร์ ๑๐๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๖ บีกเกอร์ ๒๕๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๗ บีกเกอร์ ๕๐๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๘ บีกเกอร์ ๑,๐๐๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๙ ขวดปรับปริมาตร ๕๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๑๐ ขวดปรับปริมาตร ๑๐๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๑๑ ขวดปรับปริมาตร ๒๕๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๑๒ ขวดปรับปริมาตร ๕๐๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๑๓ ขวดปรับปริมาตร ๑,๐๐๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๑๔ ขวดพลาสติกใส่ด่าง ๑,๐๐๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๑๕ ขวดแก้วใส่กรด ๑,๐๐๐ ml	จำนวน ๑๒ อัน
๒.๑๓.๑๖ กระบอกตวง ขนาด ๑๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๑๗ กระบอกตวง ขนาด ๕๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๑๘ กระบอกตวง ขนาด ๑๐๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๑๙ กระบอกตวง ขนาด ๒๕๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๒๐ กระบอกตวง ขนาด ๕๐๐ ml	จำนวน ๓ อัน
๒.๑๓.๒๑ กระบอกตวง ขนาด ๑,๐๐๐ ml	จำนวน ๒ อัน
๒.๑๓.๒๒ กระบอกฉีดน้ำกลั่น	จำนวน ๔ อัน
๒.๑๓.๒๓ ปิเปต ขนาด ๑ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๒๔ ปิเปต ขนาด ๒ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๒๕ ปิเปต ขนาด ๕ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๒๖ ปิเปต ขนาด ๑๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๒๗ ปิเปต ขนาด ๒๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๒๘ ปิเปต ขนาด ๕๐ ml	จำนวน ๖ อัน
๒.๑๓.๒๙ ขวดรูปชมพู่ ขนาด ๒๕๐ ml	จำนวน ๒๔ อัน
๒.๑๓.๓๐ ขวดสีชาใส่สารเคมี	จำนวน ๑๒ อัน

๒.๑๓.๓๑ ข้อ...

๑)..... ๒)..... ๓)..... ๔).....

(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) (นางปรานี โอรักษ์) (นายสุริยะ ศิริรัตน์) (นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕)..... ๖) ..... ๗) .....

(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) (นายกนกษิณ จันดาเรียน) (นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)

๒.๑๓.๓๑ ข้อนดักสาร	จำนวน ๒ อัน
๒.๑๓.๓๒ แท่งแก้วคนสาร	จำนวน ๔ อัน
๒.๑๓.๓๓ คีมคีบ	จำนวน ๒ อัน
๒.๑๓.๓๔ แว่นกันสารเคมี	จำนวน ๔ อัน
๒.๑๓.๓๕ ถุงมือป้องกันความร้อน	จำนวน ๒ คู่
๒.๑๓.๓๖ ถุงมือยางกันกรด	จำนวน ๒ กล่อง
๒.๑๓.๓๗ กระดาษกรองใยแก้ว GF/C	จำนวน ๒ กล่อง

การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายใน ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงาน โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุดบกพร่อง

๑)..... ๒)..... ๓)..... ๔).....

(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) (นางปรานี โอรักษ์) (นายสุริยะ ศิริวัฒน์) (นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕)..... ๖)..... ๗).....

(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) (นายกนกษิณ จันตาเรียน) (นางสาวเศรือวัลย์ วงษ์มิตร)

ภาคผนวก ๒

หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค

หลักเกณฑ์...

๑)..... ๒)..... ๓)..... ๔).....

(นายอรุโณ อิศรวิชิตชัยกุล) (นางปรานี โอรักษ์) (นายสุริยะ ศิริวัฒน์) (นางสาวสุนีรัตน์ รัตนะ)

๕)..... ๖)..... ๗).....

(พ.จ.อ. หิรัญ กล่อมแก้ว) (นายกนกษิณ จันตาเรียน) (นางสาวเครือวัลย์ วงษ์มิตร)