ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง กำหนดมาตรฐานแห่งชาติ เกี่ยวกับหน่วยการวัดปริมาณ เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอ้างอิงที่ใช้ในการวัดปริมาณ

อาศัยอำนาจตามความมาตรา ๑๑ (๑) และ (๒) แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาระบบมาตรวิทยาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๐ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยคำแนะนำของคณะกรรมการมาตรวิทยาแห่งชาติ จึงออกประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง กำหนดมาตรฐานแห่งชาติ เกี่ยวกับหน่วยการวัดปริมาณ เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุอ้างอิงที่ใช้ในการวัดปริมาณ ดังนี้

๑. มาตรฐานแห่งชาติด้านอุณหภูมิ (thermodynamic temperature, T_{90})

๑.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านอุณหภูมิ คือ เคลวิน (kelvin, K) หมายถึงหน่วยของอุณหภูมิเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ อุณหภูมิ ๑ เคลวิน มีค่าเท่ากับ ๑ ใน ๒๗๓.๑๖ ของอุณหภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ของจุดสามสถานะของน้ำ

ในการใช้งานโดยทั่วไป ใช้หน่วยการวัดปริมาณด้านอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส (degree celsius, °C) ได้ โดยอุณหภูมิ ๑ องศาเซลเซียส (t_{90}/°C) มีค่าเท่ากับอุณหภูมิเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ (T_{90}/K) ลบด้วย ๒๗๓.๑๕ ดังสมการ

$$t_{90}/^{\circ}C = T_{90}/K - 273.15$$

โดยนิยามช่วงอุณหภูมิ ๑ องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับช่วงอุณหภูมิ ๑ เคลวิน

๑.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านอุณหภูมิ หมายถึง ค่าอุณหภูมิคงที่ตามสเกลอุณหภูมิระหว่างประเทศ ค.ศ. ๑๙๙๐ (International Temperature Scale 1990, ITS 90) ประกอบด้วยชุดเซลล์กำเนิดอุณหภูมิ ณ จุดคงที่ (fixed point cell) จำนวน ๘ ชุด ดังนี้

๑.๒.๑ เซลล์จุดสามสถานะของธาตุปรอท (triple point of mercury, T Hg) ในสภาวะสมดุลเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ มีค่าอุณหภูมิกำหนด T_{90} เป็น ๒๓๔.๓๑๕๖ เคลวิน

๑.๒.๒ เซลล์จุดสามสถานะของน้ำ (triple point of water, T H_2O) ในสภาวะสมดุลเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ มีค่าอุณหภูมิกำหนด T_{90} เป็น ๒๗๓.๑๖ เคลวิน

๑.๒.๓ เซลล์จุดหลอมเหลวของธาตุแกลเลียม (melting point of gallium, M Ga) ในสภาวะสมดุลเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ มีค่าอุณหภูมิกำหนด T_{90} เป็น ๓๐๒.๙๑๔๖ เคลวิน

๑.๒.๔ เซลล์จุดเยือกแข็งของธาตุอินเดียม (freezing point of indium, F In) ในสภาวะสมดุลเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ มีค่าอุณหภูมิกำหนด T_{90} เป็น ๔๒๙.๗๔๘๕ เคลวิน

๑.๒.๕ เซลล์จุดเยือกแข็งของธาตุดีบุก (freezing point of tin, F Sn) ในสภาวะสมดุลเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ มีค่าอุณหภูมิกำหนด T_{90} เป็น ๕๐๕.๐๗๘ เคลวิน

๑.๒.๖ เซลล์จุดเยือกแข็งของธาตุสังกะสี (freezing point of zinc, F Zn) ในสภาวะสมดุลเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ มีค่าอุณหภูมิกำหนด T_{90} เป็น ๖๙๒.๖๗๗ เคลวิน

๑.๒.๗ เซลล์จุดเยือกแข็งของธาตุอะลูมิเนียม (freezing point of aluminium, F Al) ในสภาวะสมดุลเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ มีค่าอุณหภูมิกำหนด T_{90} เป็น ๙๓๓.๔๗๓ เคลวิน

๑.๒.๘ เซลล์จุดเยือกแข็งของธาตุเงิน (freezing point of silver, F Ag) ในสภาวะสมดุลเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ มีค่าอุณหภูมิกำหนด T_{90} เป็น ๑ ๒๓๔.๙๓ เคลวิน

๒. มาตรฐานแห่งชาติด้านไฟฟ้า (electricity)

๒.๑ มาตรฐานแห่งชาติด้านความต่างศักย์ไฟฟ้า (electric potential difference, V)

๒.๑.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านความต่างศักย์ไฟฟ้า คือ โวลต์ (volt, V) ความต่างศักย์ไฟฟ้า ๑ โวลต์ มีค่าเท่ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่าง ๒ จุดของตัวนำไฟฟ้าที่ทำให้เกิดปริมาณกระแสไฟฟ้าคงที่ ๑ แอมแปร์ เมื่อมีความต้านทานไฟฟ้าระหว่างจุดทั้งสองเท่ากับ ๑ โอห์ม

๒.๑.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านความต่างศักย์ไฟฟ้า คือ ชุดกำเนิดไฟฟ้ารอยต่อโจเซฟสัน (Josephson junction) วิสัยสามารถ (capacity) ๑ โวลต์ และ ๑๐ โวลต์

๒.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านความต้านทานไฟฟ้า (electric resistance, R)

๒.๒.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านความต้านทานไฟฟ้า คือ โอห์ม (ohm, Ω) ความต้านทานไฟฟ้า ๑ โอห์ม มีค่าเท่ากับความต้านทานไฟฟ้าระหว่าง ๒ จุดของตัวต้านทานไฟฟ้าที่ทำให้เกิดปริมาณกระแสไฟฟ้าคงที่ ๑ แอมแปร์ เมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดทั้งสองเท่ากับ ๑ โวลต์

๒.๒.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านความต้านทานไฟฟ้า คือ กลุ่มตัวต้านทานไฟฟ้ามาตรฐาน ๑ โอห์ม ตามที่สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติประกาศกำหนด

๒.๓ มาตรฐานแห่งชาติด้านกระแสไฟฟ้า (electric current, I)

๒.๓.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านกระแสไฟฟ้า คือ แอมแปร์ (ampere, A) กระแสไฟฟ้า ๑ แอมแปร์ มีค่าเท่ากับปริมาณของกระแสไฟฟ้า ซึ่งถ้ารักษาให้คงที่อยู่ในตัวนำไฟฟ้า ๒ เส้น ที่มีความยาวอนันต์ มีพื้นที่ภาคตัดขวางกลมเล็กมากจนไม่จำเป็นต้องคำนึงถึง และวางอยู่คู่ขนาน ห่างกัน ๑ เมตร ในสุญญากาศแล้ว จะทำให้เกิดแรงระหว่างตัวนำไฟฟ้าทั้งสองเท่ากับ ๒×๑๐^{-๗} นิวตัน (newton, N) ต่อความยาว ๑ เมตร (metre, m)

๒.๓.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านกระแสไฟฟ้า ได้มาจากการคำนวณโดยใช้กฎของโอห์ม (ohm's law) คือ อัตราส่วนของค่ามาตรฐานความต่างศักย์ไฟฟ้าต่อค่ามาตรฐานความต้านทานไฟฟ้า ตามข้อ ๒.๑ และ ๒.๒ ตามลำดับ

๓. มาตรฐานแห่งชาติด้านเวลา (time, t)

๓.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านเวลา คือ วินาที (second, s) เวลา ๑ วินาที มีค่าเท่ากับระยะเวลาเท่ากับ ๙ ๑๙๒ ๖๓๑ ๗๗๐ คาบของการแผ่รังสีที่สมนัยกับการเปลี่ยนระดับไฮเพอร์ไฟน์ ๒ ระดับของอะตอมซีเซียม – ๑๓๓ ในสถานะพื้นฐาน

๓.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านเวลา คือ นาฬิกาซีเซียม (caesium clock) ตามที่สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติประกาศกำหนด

๔. มาตรฐานแห่งชาติด้านมวล (mass, m)

๔.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านมวล คือ กิโลกรัม (kilogram, kg) มวล ๑ กิโลกรัม มีค่าเท่ากับมวลของตุ้มน้ำหนัก ๑ กิโลกรัมต้นแบบระหว่างประเทศ (international prototype of the kilogram)

๔.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านมวล คือ ตุ้มน้ำหนัก ๑ กิโลกรัมต้นแบบ หมายเลข ๘๐

๕. มาตรฐานแห่งชาติด้านแรง (force, F)

๕.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านแรง คือ นิวตัน (newton, N) แรง ๑ นิวตัน คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุที่มีมวล ๑ กิโลกรัม ให้มีความเร่ง (acceleration) ๑ เมตรต่อวินาที^{๒} (metre per second squared, m/s^2)

๕.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านแรง คือ กลุ่มเครื่องกำเนิดแรงมาตรฐานแบบน้ำหนักตายตัว (deadweight force standard machine, DWM) วิสัยสามารถ ๑ กิโลนิวตัน (kilonewton, kN) ๑๐ กิโลนิวตัน ๑๐๐ กิโลนิวตัน และ ๕๐๐ กิโลนิวตัน

๖. มาตรฐานแห่งชาติด้านความแข็ง (hardness, H)

๖.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านความแข็ง คือ ความแข็งร็อกเวลล์สเกล (hardness Rockwell scale, HR) และความแข็งวิกเกอรส์สเกล (hardness Vickers scale, HV)

๖.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านความแข็ง คือ เครื่องวัดความแข็งร็อกเวลล์ระดับปฐมภูมิ พิสัย (range) ๒๐ ถึง ๖๕ ความแข็งร็อกเวลล์สเกลซี (hardness Rockwell scale C, HRC) และเครื่องวัดความแข็งวิกเกอรส์ระดับปฐมภูมิ พิสัย ๒๐๐ ถึง ๙๐๐ ความแข็งวิกเกอรส์สเกล

๗. มาตรฐานแห่งชาติด้านแรงบิด (torque, T)

๗.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านแรงบิด คือ นิวตันเมตร (newton.metre, N.m) แรงบิด ๑ นิวตันเมตร คือ ผลคูณเชิงเวกเตอร์ที่เกิดจากเวกเตอร์ของรัศมียาว ๑ เมตร จากจุดหมุนไปยังจุดที่แรงกระทำคูณกับเวกเตอร์ของแรง ๑ นิวตัน ที่กระทำในแนวตั้งฉากกับเวกเตอร์ของรัศมี

๗.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านแรงบิด คือ เครื่องกำเนิดแรงบิดแบบน้ำหนักตายตัวระดับปฐมภูมิ (primary deadweight torque machine) พิสัย ๑ ถึง ๑ ๐๐๐ นิวตันเมตร

๘. มาตรฐานแห่งชาติด้านอัตราการไหล (flow rate, q)

๘.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านอัตราการไหล คือ กิโลกรัมต่อวินาที (kilogram per second, kg/s) และลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (cubic metre per second, m^3/s)

อัตราการไหลเชิงมวล ๑ กิโลกรัมต่อวินาที คือ อัตราการไหลของของไหล (fluid) ที่มีมวล ๑ กิโลกรัม ไหลผ่านพื้นผิวในเวลา ๑ วินาที

อัตราการไหลเชิงปริมาตร ๑ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที คือ อัตราการไหลของของไหลที่มีปริมาตร ๑ ลูกบาศก์เมตร ไหลผ่านพื้นผิวในเวลา ๑ วินาที

๘.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านอัตราการไหล คือ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำแบบลูกสูบ (piston prover) วิสัยสามารถ ๐.๐๐๐๓๒ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และชุดวัดอัตราการไหลของแก๊สแบบโซนิกนอซเซิล (sonic nozzle) และแบบแลมินาร์ (laminar) วิสัยสามารถ ๐.๐๑๖๗ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

๙. มาตรฐานแห่งชาติด้านความดัน (pressure, p)

๙.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านความดัน คือ พาสคัล (pascal, Pa) ความดัน ๑ พาสคัล คือ แรง ๑ นิวตัน ที่กระทำบนพื้นที่ ๑ ตารางเมตร (square metre, m^2)

๙.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านความดัน คือ เครื่องวัดความดันมาตรฐานแบบเพรสเชอร์บาลานซ์ (pressure balance) วิสัยสามารถ ๕๐๐ เมกะพาสคัล (megapascal, MPa) และเครื่องวัดสุญญากาศมาตรฐานแบบคาพาซิแทนซ์ไดอะแฟรมเกจ (capacitance diaphragm gauge) สปินนิงโรเตอร์เกจ (spinning rotor gauge) และไอออไนเซชันเกจ (ionization gauge) วิสัยสามารถ $๑๐^{-๖}$ พาสคัล

๑๐. มาตรฐานแห่งชาติด้านความยาว (length, L)

๑๐.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านความยาว คือ เมตร (metre, m) ความยาว ๑ เมตร คือ ความยาวเท่ากับระยะทางที่แสงเดินทางในสุญญากาศ ในช่วงระยะเวลา ๑ ใน ๒๙๙ ๗๙๒ ๔๕๘ ของวินาที

๑๐.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านความยาว คือ ความยาวคลื่นของแสงเลเซอร์ที่ได้จากอุปกรณ์กำเนิดแสงเลเซอร์จากแก๊สฮีเลียมนีออนและควบคุมเสถียรภาพของความยาวคลื่นด้วยแก๊สไอโอดีน (iodine stabilized helium neon laser)

๑๑. มาตรฐานแห่งชาติด้านวัสดุอ้างอิงความเป็นกรด-เบสของสารละลาย [pH reference materials, pH(RM)]

๑๑.๑ หน่วยการวัดปริมาณแห่งชาติด้านวัสดุอ้างอิงความเป็นกรด-เบสของสารละลาย คือ ค่าความเป็นกรด – เบส (pH)

๑๑.๒ มาตรฐานแห่งชาติด้านวัสดุอ้างอิงความเป็นกรด-เบสของสารละลาย คือ ระบบเตรียมสารละลายมาตรฐานปฐมภูมิฮาร์เนดเซลล์ (Harned cell) ที่มีค่าความเป็นกรด - เบสเท่ากับ ๔.๐๑ ๖.๘๖ และ ๙.๑๘ ที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ทั้งนี้ ให้สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติเป็นหน่วยงานเก็บรักษามาตรฐานแห่งชาติ ๑ ถึง ๑๑ ดังกล่าวข้างต้น

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๙
ประวิช รัตนเพียร
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี