สำนักเครื่องมือวิทยาศาสตร์
และการทดสอบ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

SCIENTIFIC INSTRUMENTATION
AND TESTING CENTER
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

QR BOOK

รายการเครื่องมือที่เปิดให้บริการทดสอบ

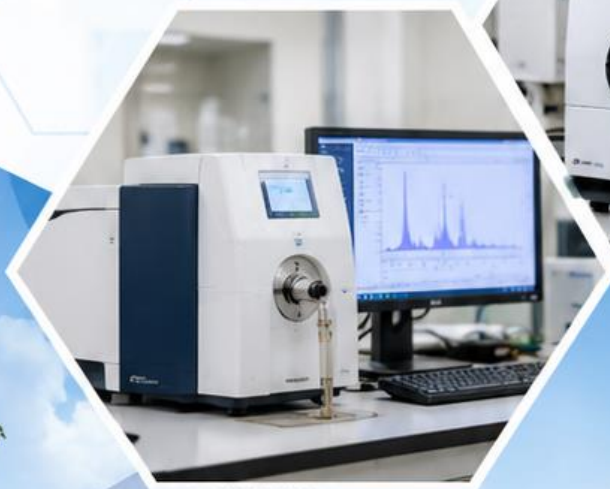
LIST OF INSTRUMENTS AVAILABLE FOR TESTING SERVICES

ANALYSIS TESTING
QUALITY ASSURANCE
RESEARCH SUPPORT
ACADEMIC SERVICES











สารบัญ

1. เครื่องมือทดสอบคุณภาพและความปลอดภัยทางเคมี 7
1.1 ทดสอบสมบัติทางกายภาพ (PSYSICAL PROPERTY) 8
ASH FUSIBILITY DETERMINATOR 9
SURFACE AREA AND MICROPORE ANALYZER (BET) 10
HIGH THROUGH PUT SURFACE AREA AND POROSITY ANALYZER (BET) 12
DYNAMIC MECHANICAL ANALYZER (DMA1) 13
DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETER (DSC2) 14
DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETER (DSC3) 15
LASER PARTICLE SIZE ANALYZER (LPSA1) 17
LASER PARTICLE SIZE ANALYZER (LPSA2) 18
STIMULTANEOUS THERMAL ANALYZER 19
THERMOGRAVIMETRIC ANALYZER (TGA2) 20
MACRO THERMOGRAVIMETRIC ANALYZER 21
THERMAL CONSTANT ANALYZER 22
ZETA POTENTIAL ANALYZER 23
DISCOVERY HYBRID RHEOMETER 24
TRUE DENSITY ANALYZER 25
DENSITY ANALYZER 26
COLOR SPECTROMETER 27
pH METER 28
CONDUCTIVITY METER 29
VISCOMETER 30
VISCOMETER AT 40°C 31
HYDROMETER 32
1.2 วิเคราะห์หามวลโมเลกุลและสารประกอบอินทรีย์ (ANALYTICAL THE MOLECULAR MASS AND ORGANIC COMPOUNDS) 33
GAS CHROMATOGRAPH – MASS SPECTROMETER (GC-MS5977A) 34
GAS CHROMATOGRAPH – MASS SPECTROMETER (GC-MS5977B) 35
GAS CHROMATOGRAPH – MASS SPECTROMETER (GC-MS-ISQ) 36
GAS CHROMATOGRAPH TRIPLE QUADRUPOLE SPECTROMETER (GC-MS/MS7000D) 37

COMPREHENSIVE GAS CHROMATOGRAPH COMBINED WITH TIME-OF-FLIGHT MASS SPECTROMETER (GCxGC-TOF MS) 38
LIQUID CHROMATOGRAPH -MASS SPECTROMETER Liquid Chromatography - Quadrupole Time-of-Flight Mass Spectrometer/MASS SPECTROMETER (LC-QTOF-MS/MS) 40
1.3 ทดสอบแยกสารและวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ (SEPARATION AND ANALYSIS COMPOUNDS) 41
GAS CHROMATOGRAPH (GC6890) 42
GAS CHROMATOGRAPH (GC1310) 44
GAS CHROMATOGRAPH (GC6890N) 45
GAS CHROMATOGRAPH (GC7820) 46
GAS CHROMATOGRAPH (GC-Agro) 47
GAS CHROMATOGRAPH (GC1610) 48
GAS CHROMATOGRAPH-MASS SPECTROMETER (GC-MS5977C) 49
GAS PERMEATION CHROMATOGRAPH (GPC) 50
HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC1) 51
HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC2) 53
HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC3) 55
HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC4) 57
HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC-Agro) 58
HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC5) 60
1.4 ทดสอบหาโครงสร้างทางเคมี (CHEMICAL STRUCTURE) 62
FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROMETER (FT-IR) 63
RAMAN SPECTROMETER 65
X-RAY DIFFRACTOMETER 66
NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE SPECTROMETER (NMR) 67
1.5 ทดสอบปริมาณธาตุและค่าความร้อน (QUANTITY OF ELEMENT AND CALORIFIC VALUE) 68
BOMB CALORIMETER 69
BOMB CALORIMETER2 70
CHNS/O ANALYZER2 72
AUTOMATIC DIRECT MERCURY ANALYZER (DIRECT MERCURY1) 73
LUMEX MERCURY ANALYZER (DIRECT MERCURY2) 74
FLOW INJECTOR MERCURY ANALYZER 75
INDUCTIVELY COUPLED PLASMA-MASS SPECTROMETER (ICP-MS) 76

INDUCTIVELY COUPLED PLASMA OPTICAL EMISSION SPECTROMETER (ICP-OES1) 77
INDUCTIVELY COUPLED PLASMA OPTICAL EMISSION SPECTROMETER (ICP-OE2) 78
ION CHROMATOGRAPH (IC) 79
MACRO CHNS ANALYZER 81
TOTAL ORGANIC CARBON ANALYZER FOR LIQUID (TOC) 82
TOTAL ORGANIC CARBON ANALYZER FOR SOLID (TOC) 83
X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETER 84
1.6 ทดสอบเคมีทั่วไป (GENERAL CHEMISTRY) 85
NITROGEN ANALYZER 86
COULOMETRIC KARL FISCHER TITRATOR 87
VOLUMETRIC KARL FISCHER TITRATOR 88
SPECTROPHOTOMETER1 89
SPECTROPHOTOMETER2 90
SPECTROFLUOROMETER 91
POTENTIOMETRIC TITRATOR 92
TOTAL FAT ANALYZER 93
UV-Visible SPECTROPHOTOMETER1 94
OXIDATION STABILITY TESTER ACCORDING TO EN 15751:2009 95
SOLVENT EXTRACTOR 96
MOISTURE ANALYZER 97
BOD ANALYZER 98
2. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (ELECTRON MICROSCOPE) 99
FIELD EMISSION SCANNING ELECTRON MICROSCOPE 100
TRINOCULAR FLUORESCENCE STEREO MICROSCOPE 101
SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM2 102
SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM3) 103
X-RAY ANALYTICAL MICROSCOPE 104
ATOMIC FORCE MICROSCOPE (AFM-Flex) 105
ATOMIC FORCE MICROSCOPE (AFM-Drive) 106
3. เครื่องมือชีวโมเลกุล (MOLECULAR BIOLOG) 107
AMINO ACID ANALYZER 108
AMINO ACID ANALYZER2 109
DNA Flex GENETIC ANALYZER (DNA2) 110

DENSITOMETER 111
ELECTROPHORESIS SET 112
GEL DOCUMENTATION 113
MALDI BIOTYPER 114
MICROPLATE READER 115
NEXT-GENERATION SEQUENCING 116
POLYMERASE CHAIN REACTOR (PCR) 117
REAL-TIME PCR 118
CHARM EZ-M 119
LIQUID SCINTILLATION COUNTER AND LUMINATER 120
NANODROP LITE SPECTROPHOTOMETER 121
MULTI-MODE MICROPLATE READER 122
REAL-TIME PCR 123
TEMPO READER 124
4. เครื่องมือทดสอบงานยาง (RUBBER) 125
4.1 กลุ่มเครื่องมือเตรียมตัวอย่างยาง 126
AUTOMATIC COMPRESSION MACHINE (เครื่องอัดขึ้นรูปแบบอัติโนมัติ) 127
MANUAL COMPRESSION MACHINE (เครื่องอัดขึ้นรูปแบบมือโยก) 128
INTERNAL MIXER, 120CC (เครื่องผสมยางแบบปิด) 129
INTERNAL MIXER, 300CC (เครื่องผสมยางแบบปิด) 130
TWO ROLL MILL (เครื่องบดผสมแบบสองลูกกลิ้ง) 131
TWO ROLL MILL2 (เครื่องบดผสมแบบสองลูกกลิ้ง) 132
DUMBBELL CUTTER (เครื่องตัดชิ้นตัวอย่างระบบลม) 134
BANDKNIFF SPLITTING MACHINE (เครื่องสไลด์ยางให้บาง) 135
VERTICAL FOAM CUTTING MACHINE (เครื่องตัดโฟม) 136
4.2 กลุ่มเครื่องมือทดสอบการแปรรูปยางและพลาสติก 137
LATEX STABILITY TESTER (เครื่องทดสอบค่าเสถียรเชิงกลของน้ำยาง) 138
PLASTIMETER (เครื่องทดสอบความนิ่มของยาง) 139
DISPERGRADER TESTER (เครื่องทดสอบการกระจายตัวของสารตัวเติม) 140
MOVING DIE RHEOMETER (MDR) (เครื่องทดสอบสมบัติการคงรูปของยาง) 141
RUBBER PROCESSING ANALYZER (RPA) (เครื่องวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปของยาง) 142
MOONEY VISCOMETER (เครื่องทดสอบความหนืดของยาง) 143
CAPILLARY RHEOMETER (เครื่องทดสอบความหนืดแบบคาปิลลารี่) 144

4.3 กลุ่มเครื่องมือทดสอบสมบัติเชิงกลและกายภาพ 145
UNIVERSITY TESTING MACHINE1 (เครื่องทดสอบแรงดึงและกดแบบเสาคู่) 146
UNIVERSITY TESTING MACHINE2 (เครื่องทดสอบแรงดึงและแรงกดแบบเสาคู่) 147
DYNAMIC FOAM CONSTANT LOAD POUNDING MACHINE (เครื่องทดสอบความทนแรงอัดซ้ำคงที่) 148
FOAM CONSTANT LOAD POUNDING MACHINE (เครื่องทดสอบความทนต่อการรับแรงของโฟม) 149
REBOUND RESILIENCE TESTER (เครื่องทดสอบความกระเด้งตัวของยาง) 151
HARDNESS TESTER (เครื่องทดสอบความแข็ง) 152
MICRO THICKNESS (เครื่องวัดความหนา) 153
THICKNESS GAUGA (เครื่องวัดความหนา) 154
ELECTRONIC DENSIMETER (เครื่องวัดความหนาแน่นของวัสดุ) 155
SKID TESTER (เครื่องทดสอบความต้านทานการลื่นไถล) 156
ARKBILITY TESTER (เครื่องทดสอบอากาศผ่าน) 157
OPTICAL CONTACT ANGLE ANALYZER (เครื่องวัดมุมสัมผัส) 158
4.4 กลุ่มเครื่องมือทดสอบสมบัติเชิงความร้อน 159
LOW TEMPERATURE COMPRESSION SET TESTER (เครื่องทดสอบการยุบตัวเนื่องจากแรงกดที่อุณหภูมิต่ำ) 160
LOW TEMPERATURE RETRACTION TESTER (เครื่องทดสอบการคืบของยางที่อุณหภูมิต่ำ) 161
BRITTLENESS TEMPERATURE TESTER (เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่จุดเปราะที่อุณหภูมิต่ำ) 162
GEHMAN STIFFNESS TESTER (เครื่องทดสอบยางที่อุณหภูมิต่ำแบบเกห์แมน) 163
4.5 กลุ่มเครื่องมือทดสอบสมบัติความทนทาน 164
AKRON ABRASION TESTER (เครื่องทดสอบความทนการขัดสีแบบ AKRON) 165
NBS ABRASION TESTER (เครื่องทดสอบความทนการขัดสีแบบ NBS) 166
TABER ABRASION TESTER (เครื่องทดสอบความทนการขัดสีแบบ TABER) 167
DIN ABRASION TESTER (เครื่องทดสอบความทนการขัดสีแบบ DIN) 168
DE MATTIA FLEXING TESTER (เครื่องทดสอบความทนต่อการพับงอตามแนวดิ่ง) 169
ROSS FLEXING TESTER (เครื่องทดสอบความทนต่อการพับงอตามแนวระนาบ) 170
COMPRESSION SET TESTER (เครื่องทดสอบความต้านทานต่อการกด) 171
TEMPERATURE SCANNING STRESS RELAXATION TESTER (เครื่องทดสอบการพักความเค้น) 172
CREEP TESTER (เครื่องทดสอบความคืบ) 173
GOODRICH FLEX METER (เครื่องทดสอบความร้อนสะสมของยาง) 174
WEATHERING TESTER (QUV) (เครื่องจำลองและเร่งสภาวะภูมิอากาศ) 175

ACCELERATED WEATHERING TESTER (Q-SUN) (เครื่องจำลองและเร่งสภาวะภูมิอากาศ)..... 176
OZONE AGING TESTER (เครื่องทดสอบสมบัติการต้านทานต่อโอโซน)..... 177
MULTI CELL AGING (เครื่องทดสอบการบ่มเร่งสภาวะชนิดแยกช่องทดสอบ)..... 178
GEER AGING TESTER (เครื่องทดสอบสมบัติการบ่มเร่ง)..... 179
CLIMATE TEST CHAMBER (เครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น)..... 180
4.6 กลุ่มเครื่องมือทดสอบสมบัติทางไฟฟ้า..... 181
RESISTANCE MATER (เครื่องวัดความเป็นฉนวนไฟฟ้า)..... 182
OXYGEN INDEX FLAMMABILITY TESTER (เครื่องวัดดัชนีออกซิเจนในการเผาไหม้)..... 183
CONE CALORIMETER (เครื่องทดสอบการลุกติดไฟ)..... 184
FLAMMABILITY TESTER, UL 94 (เครื่องทดสอบการลามไฟ)..... 185
HOROZONTAL FLAMMABILITY TESTER, FMVSS 302 (เครื่องทดสอบการลามไฟแนวนอน)..... 186
5. เครื่องมือสำหรับเตรียมตัวอย่าง (SAMPLE PREPARATION)..... 188
MICROWAVE DIGESTOR..... 189
FREEZE DRYER1..... 190
FREEZE DRYER2..... 191
FREEZE DRYER3..... 192
AUTOMATED MIXER..... 193
AUTOMATED HOMOGENIZER..... 194
SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTOR..... 195
FREEZER MILL..... 197
AUTOMATED SOLID PHASE EXTRACTION..... 198

1. เครื่องมือทดสอบคุณภาพและความปลอดภัยทางเคมี

1.1 ทดสอบสมบัติทางกายภาพ (PSYSICAL PROPERTY)

ASH FUSIBILITY DETERMINATOR



ยี่ห้อ/Brand : LECO

รุ่น/Model : AF700

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อศึกษาพฤติกรรมการหลอมละลายของขี้เถ้าถ่านหิน และ ถ่านโค้ก (Coal and Coke ash) ที่อุณหภูมิสูงตั้งแต่ 900 °C ถึง 1500 °C เพื่อพิจารณาหาถ่านหินที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในเตาเผา โดยจะบันทึกอุณหภูมิที่ขี้เถ้าเริ่มหลอมละลาย โดยขี้เถ้าจะถูกทำให้มีรูปร่างคล้ายปิรามิด และ ใส่เข้าไปในเตาเผา ซึ่งออกแบบมาโดยเฉพาะภายใต้สภาวะ Oxidizing Atmosphere พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงของขี้เถ้าในเตาเผาด้วยกล้องดิจิตอลความละเอียดสูงแบบอัตโนมัติ โดยสามารถรายงานค่าของ IT หรือ DI (Initial Deformation Temperature), ST (Spherical Temperature), HT (Hemispherical Temperature) และ FT (Fluid Temperature) ได้

ลักษณะตัวอย่าง : ขี้เถ้าถ่านหิน และ ถ่านโค้ก

Description : Ash Fusibility Determinator is used to determine the behavior of Coal and Coke ash at temperature 900 – 1500 °C. Design of most coal combustion and coal conversion equipment anticipates that the ash remains. The result can be report of IT or DI (Initial Deformation Temperature), ST (Spherical Temperature), HT (Hemispherical Temperature), and FT (Fluid Temperature).

Sample type : Coal and Coke ash

SURFACE AREA AND MICROPORE ANALYZER (BET)



ยี่ห้อ / Brand : Micromeritics

รุ่น / Model : ASAP2060

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด : เป็นเครื่องวิเคราะห์พื้นที่ผิว (Surface area) และการกระจายขนาดของรูพรุน (Pore size distribution) ของอนุภาคโดยอัตโนมัติ ใช้หลักการวัดปริมาณแก๊สที่ถูกดูดซับบนผิวของอนุภาคแบบ Static volumetric gas adsorption method สามารถวิเคราะห์ขนาดการกระจายขนาดของรูพรุน (Pore size distribution) ได้ในช่วง 3.5 angstroms – 5000 angstroms สามารถรายงานผลได้ดังนี้ Summary report, Isotherm report, Single and multipoint BET surface area, Langmuir Surface area, Total pore volume, BJH adsorption and desorption, Dollimore-Heal adsorption and desorption, t-Plot method for micropore volume and area, Sample log, Horvath-Kawazoe for micropore distribution, diginin, DFT, NLDFT, MP, SPC reports มีชุดวัดแรงดัน (Transducer) 3 ขนาดคือ 1000 mmHg มี Resolution ที่ 0.001 mmHg, 10 mmHg มี Resolution ที่ 0.00001 mmHg, 0.1 mmHg มี Resolution ที่ 0.0000001 mmHg

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถใช้กับงานทางด้าน Pharmaceuticals, Ceramics, Activated Carbons, Carbon Black, Catalyst, Paints and Coatings, Projectile Propellant, Medical Implants, Electronics, Cosmetics, Aerospace, Geoscience, Nanotubes และ Fuel cells เป็นต้น

Description: Analyzer for surface area and pore size distribution of particles automatically, based on static the measurement of gas volume which is adsorbed on the surface of particles with static volumetric gas adsorption method and can measure pore size distribution in the range of 3.5 angstroms – 5000 angstroms. It has three pressure transducer systems which are Transducers 1000 mmHg with 0.001 mmHg resolution, Transducers 10 mmHg with 0.00001 mmHg resolution, Transducer 0.1 mmHg with 0.0000001 mmHg resolutions. Reports include summary report, isotherm report, single and multipoint BET Surface area, Langmuir Surface area, total pore volume, BJH adsorption and desorption,

Dollimore-Heal adsorption and desorption, t-Plot method for micropore volume and area, Sample log, Horvath-Kawazoe, Dubinin, DFT, NLDFT, MP reports.

Sample type: It is ideally suited for the characterization of pharmaceuticals, ceramics, activated carbon, carbon black, catalyst, paints and coatings, projectile propellant, medical implants, electronics, cosmetics, aerospace, geoscience, nanotubes, and fuel cells, etc.

HIGH THROUGH PUT SURFACE AREA AND POROSITY ANALYZER (BET)



ยี่ห้อ / Brand : Micromeritics

รุ่น / Model : ASAP2060

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด : เป็นเครื่องวิเคราะห์พื้นที่ผิว (Surface area) และการกระจายขนาดของรูพรุน (Pore size distribution) ของอนุภาคโดยอัตโนมัติ ใช้หลักการวัดปริมาณก๊าซที่ถูกดูดซับบนผิวของอนุภาคแบบ STATIC VOLUMETRIC GAS ADSORPTION METHOD สามารถวิเคราะห์พื้นที่ผิวจำเพาะของอนุภาค (SPECIFIC SURFACE AREA) ได้ตั้งแต่ 0.01 ตารางเมตรต่อกรัมด้วยก๊าซไนโตรเจน, ปริมาตรของรูพรุนได้เล็กถึง 4×10^{-6} ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม และวิเคราะห์ได้ พร้อมกัน **6** ตัวอย่าง

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถใช้กับงานทางด้าน Pharmaceuticals, Ceramics, Activated Carbons, Carbon Black, Catalyst, Paints and Coatings, Projectile Propellant, Medical Implants, Electronics, Cosmetics, Aerospace, Geoscience, Nanotubes และ Fuel cells เป็นต้น

Description: Surface Area and Porosimeter Analyzer is Static Volumetric Gas Adsorption Method. This instrument can measure specific surface area minimum 0.01 m^2/g by Nitrogen gas, pore volume not less than 4×10^{-6} cm^3/g. There are 6 adsorptive gas inputs.

Sample type: It is ideally suited for the characterization of Pharmaceuticals, Ceramics, Activated Carbons, Carbon Black, Catalyst, Paints and Coatings, Projectile Propellant, Medical Implants, Electronics, Cosmetics, Aerospace, Geoscience, Nanotubes, and fuel cells, etc.

DYNAMIC MECHANICAL ANALYZER (DMA1)



ยี่ห้อ / Brand : METTLER TOLEDO

รุ่น / Model : DMA 1

ประเทศผู้ผลิต/Country : Switzerland

รายละเอียด: ใช้วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของวัสดุที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิและเวลา เช่น Glass Transition, Temperature, Storage Modulus, Loss Modulus และ Tan Delta เป็นการวิเคราะห์แบบ Dynamic และสามารถวิเคราะห์แบบ Tension, Bending, Compression และ Shear ในช่วงอุณหภูมิ -190 ถึง 600 ℃

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างประเภทวัสดุพลาสติก พอลิเมอร์ ยางและฟิล์ม เป็นต้น

Description: DMA is used for analyzing the physical property of materials that are related to temperature and time such as Glass Transition, Temperature, Storage Modulus, Loss Modulus and Tan Delta. The analysis can be made through the methods of Dynamic, Tension, Bending, Compression, and Shear in the range of -160 to 600 °C.

Sample type: DMA can analyze the Samples which are plastic, polymers, rubber and film, *etc*.

DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETER (DSC2)



ยี่ห้อ / Brand : Perkin Elmer

รุ่น / Model : DSC8500

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ที่มีจุดเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วง -170 ถึง 500 °C สำหรับ DSC และในช่วง 50 ถึง 1300 °C สำหรับ DTA โดยใช้ปริมาณเพียง 2-10 มิลลิกรัม

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์พลาสติก พอลิเมอร์ ยา โปรตีนจากเนื้อสัตว์ และดินเหนียว เป็นต้น

Description : DSC and DTA are used for analysis the physical property of materials such as boiling point, melting point which it's changing temperature point ranges from -170 to 500 °C; the changing temperature point of DTA ranges from 50 to 1300 °C. Only 2 - 10 mg of Sample is used for analysis.

Sample type: The equipment can analyze plastic, polymer, drugs, animal protein, and clay, *etc.*

DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETER (DSC3)



ยี่ห้อ / Brand : Mettler Toledo

รุ่น / Model : DSC3+ Auto Sample Robot

ประเทศผู้ผลิต/Country : Switzerland

รายละเอียด: ใช้วัดเอนทาลปีที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาและอุณหภูมิที่เกิดขึ้นโดยวิธีนี้ใช้สำหรับการบ่งบอกคุณลักษณะของวัสดุการให้ความร้อนอย่างรวดเร็วและว่องไวการเตรียมตัวอย่างทำได้ง่ายโดยใช้เพียงเล็กน้อยเท่านั้นเทคนิคนี้เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการควบคุมคุณภาพการพัฒนาวัสดุและการวิจัยวัสดุ DSC เป็นวิธีการทางเลือกในการกำหนดปริมาณความร้อนศึกษากระบวนการทางความร้อนและกำหนดลักษณะเฉพาะหรือเพียงแค่เปรียบเทียบวัสดุให้ข้อมูลที่มีค่าเกี่ยวกับการประมวลผลและเงื่อนไขการใช้งานข้อบกพร่องด้านคุณภาพการระบุความเสถียรของการเกิดปฏิกิริยาความปลอดภัยทางเคมีและความบริสุทธิ์ของวัสดุตัวอย่างคุณสมบัติและกระบวนการทางความร้อนที่กำหนดได้ ได้แก่ Melting behavior, Curing , Crystallization and nucleation, Stability, Polymorphism, Miscibility, Liquid-crystalline transitions, Effects of plasticizers, Phase diagrams and composition, Thermal history, Glass transitions, Heat capacity and heat capacity changes, Reactivity, Reaction and transition enthalpies, Reaction kinetics, Purity

ลักษณะตัวอย่าง : ใช้ในการวิเคราะห์และศึกษาตัวอย่างทางด้านวัสดุ เช่น พอลิเมอร์ (Thermoset/ Thermoplastic), แผ่นฟิล์ม, ยาง, ผงยาและผงเคมีต่าง ๆ และตัวอย่างทางด้วยชีวภาพ เช่น เนื้อสัตว์ (เนื้อปลา, ไข่ไก่) เป็นต้น

Description: DSC is used for measures the enthalpies associated with transitions and reactions and the temperatures at which these processes occur. The method is used for the identification and characterization of materials. Differential scanning calorimetry (DSC) is fast and very sensitive. Sample preparation is easy and requires only small amounts of material. The technique is ideal for quality control, material development and material research. DSC is the method of choice to determine thermal quantities, study thermal processes, and characterize or just simply compare materials. It yields valuable information relating to processing and application conditions, quality defects, identification, stability, reactivity,

chemical safety and the purity of materials. The method is used to analyze and study materials such as thermo-plastics, thermosets, elastomers, composite materials, adhesives, foodstuffs, pharmaceuticals and chemicals. Thermal events and processes that DSC can be determined is Melting behavior, Curing, Crystallization and nucleation, Stability, Polymorphism, Miscibility, Liquid-crystalline transitions, Effects of plasticizers, Phase diagrams and composition, Thermal history, Glass transitions, Heat capacity and heat capacity changes, Reactivity, Reaction and transition enthalpies, Reaction kinetics, Purity.

Sample type: Used to analyze material samples such as Polymer (Thermoset/Thermoplastic), film, rubber, pharmaceutical and chemical, etc. and biological samples such as Protein product (Fish, Egg), etc.

LASER PARTICLE SIZE ANALYZER (LPSA1)



ยี่ห้อ / Brand : Beckman Coulter

รุ่น / Model : LS 230

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องวัดขนาดอนุภาคและการกระจายตัวของตัวอย่างที่เป็นผงแห้งและสารแขวนลอย โดยวิเคราะห์ในตัวกลางทั้งที่เป็นของเหลวและอากาศ สามารถวัดขนาดอนุภาคตั้งแต่ 0.04 ถึง 2,000 ไมโครเมตรในตัวกลางของเหลว ส่วนตัวกลางอากาศสามารถวัดขนาดอนุภาคได้ในช่วง 0.4 ถึง 2,000 ไมโครเมตร

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างอาจอยู่ในรูปผง ของเหลว หรือสารแขวนลอยก็ได้ เช่น น้ำยางข้น น้ำยางสังเคราะห์และสารเคมีในอุตสาหกรรมถุงมือยาง เป็นต้น

Description: It is used for measuring the particle size and the distribution of the Samples which are powder and suspension. It can analyze in both the liquid and air medium. It can measure the particle size from 0.04 to 2,000 micrometers in liquid medium and 0.4 to 2,000 micrometers in air medium.

Sample type: The samples are powder, liquid and suspension forms such as concentrated latex, synthetic latex and chemicals in industrial rubber gloves.

LASER PARTICLE SIZE ANALYZER (LPSA2)



ยี่ห้อ / Brand : FRITSCH

รุ่น / Model : ANALYSETTE 22 NanoTec

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เป็นเครื่องวัดขนาดอนุภาคและการกระจายตัวของตัวอย่างที่เป็นผงแห้งและสารแขวนลอย โดยวิเคราะห์ในตัวกลางทั้งที่เป็นของเหลวและอากาศ สามารถวัดขนาดอนุภาคตั้งแต่ 0.01 ถึง 2,000 ไมโครเมตรในตัวกลางของเหลว ส่วนตัวกลางอากาศสามารถวัดขนาดอนุภาคได้ในช่วง 0.1 ถึง 2,000 ไมโครเมตร

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างอาจอยู่ในรูปผง ของเหลว หรือสารแขวนลอยก็ได้ เช่น น้ำยางข้น น้ำยางสังเคราะห์และสารเคมีในอุตสาหกรรมถุงมือยาง เป็นต้น

Description: It is used for measuring the particle size and the distribution of the Samples which are powder and suspension. It can analyze in both the liquid and air medium. It can measure the particle size from 0.01 to 2,000 micrometers in liquid medium and 0.1 to 2,000 micrometers in air medium.

Sample type: The Samples are powder, liquid and suspension forms such as concentrated latex, synthetic latex and chemical in industrial rubber gloves.

STIMULTANEOUS THERMAL ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand: Perkin Elmer

รุ่น / Model: STA 8000

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว พร้อมกับวิเคราะห์หาปริมาณน้ำหนักที่หายไป เนื่องจากการสลายตัวขององค์ประกอบในสารตัวอย่าง ที่มีจุดเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วง 25 ถึง 1300 °C โดยใช้ปริมาณเพียง 2-10 มิลลิกรัม

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์พลาสติก พอลิเมอร์ ยา โปรตีนจากเนื้อสัตว์ ดินเหนียว ดิน ยาง ไม้ และเซรามิก เป็นต้น

Description: STA8000 is used for analyzing the physical property of materials such as boiling point, melting point and detecting the missing weight volume because of the disintegration of composites in the Samples when temperature changes. The changing temperature point of STA8000 ranges from 2 5to 1300 °C.

Sample type: The materials studied include plastic, polymer, drugs, animal protein, clay, soil, rubber, wood, ceramic etc.

THERMOGRAVIMETRIC ANALYZER (TGA2)



ยี่ห้อ / Brand : Perkin Elmer

รุ่น / Model : TGA8000

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ใช้วิเคราะห์หาปริมาณน้ำหนักที่หายไป เนื่องจากการสลายตัวขององค์ประกอบในสารตัวอย่าง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วง 50-1300 °C

ลักษณะตัวอย่าง : ดิน ยาง ไม้ เซรามิกส์ พลาสติก เป็นต้น

Description: TGA is used for detecting the missing weight volume because of the disintegration of composites in the Samples when temperature changes in the range of 50 to 1300 °C.

Sample type: The materials studied include soil, rubber, wood, ceramic, plastic etc.

MACRO THERMOGRAVIMETRIC ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : LECO

รุ่น / Model : TGA 701

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเนื่องจากการเปลี่ยนสถานะด้วยความร้อน หลักการทำงานโดยการให้ความร้อนกับตัวอย่างและชั่งน้ำหนักตัวอย่างตามช่วงเวลาที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถวัดน้ำหนักที่หายไปของตัวอย่างเพื่อตรวจสอบองค์ประกอบต่าง ๆ ในตัวอย่าง เช่น คุณลักษณะของสารอนินทรีย์ สารพอลิเมอร์ แร่ธาตุ หรือถ่านหิน ใช้งานได้ดีทั้งตัวอย่างชนิดของแข็ง ของเหลว ผง แผ่นฟิล์ม เส้นใย เป็นต้น เตาเผาเป็นแบบ Single Furnace มีอัตราเร็วการเพิ่มอุณหภูมิ (Ramp Rate) ได้รวดเร็ว สูงสุดถึง 50 องศาเซลเซียสต่อนาที ในช่วงอุณหภูมิห้อง ถึง 1,000 องศาเซลเซียส ตัวเครื่องมีเครื่องชั่งความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง มีความแม่นยำสูงโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 0.02 % และมีระบบการป้องกันเครื่องชั่งจากการรบกวนจากอุปกรณ์อื่นในเครื่อง

ลักษณะตัวอย่าง : ทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น แกลบ น้ำมัน กะลาปาล์ม ถ่านหรือผลิตภัณฑ์ชีวมวลเป็นต้น

Description: It is real-time measurement and analysis of sample weight change while subjecting it to a continuous controlled optimization in temperature time and atmosphere. An application is characterizing inorganics, analyzing polymers mineral or coal. Suitable for liquid, solid, powder, film, and fiber etc. Temperature range of a single furnace starts from ambient to 1,000 °C with embedded heater in furnace wall. The ramp rate of heating is up to 50°C/min. The instrument consists of the balance readability to 0.0001 g and a standard weight-loss for an inert Sample with a precision of ≤ 0.02% standard deviation.

Sample type: The samples can be both solids and liquids such as rice husk, oil, palm shell, coal or biomass product etc.

THERMAL CONSTANT ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : HOT DISK

รุ่น / Model : TPS2500S

ประเทศผู้ผลิต/Country : Sweden

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือใช้วิเคราะห์หาค่า Thermal Conductivity Thermal diffusivity และ specific heat

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลว ฟิล์ม ผง และครีม เป็นต้น โดยตัวอย่างต้องเป็นเนื้อเดียวกัน พื้นผิวตัวอย่างของแข็งต้องเรียบเสมอกัน มีขนาดอย่างน้อย 5 x 5 x 1 cm ตัวอย่างฟิล์มและกระดาษขนาดอย่างน้อย 50 x 50 x 0.02 mm และตัวอย่างของเหลวควรมีปริมาตรอย่างน้อย 100 mL

Description: TCA is used for analyzing thermal conductivity, thermal diffusivity and specific heat of many kinds of samples.

Sample type: The Samples can be solid, liquid, film, powder, cream etc. Samples must be smooth and homogeneous with size at least 5 x 5 x 1 cm. For film Sample and paper size are 50 x50 x0.02 mm and liquid Sample volume at least is 100 mL

ZETA POTENTIAL ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : Brookhaven

รุ่น / Model : ZetaPALS

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือทดสอบหาค่าศักย์ซีต้าของสารคอลลอยด์ ที่มีค่าศักย์ซีต้าอยู่ในช่วง -150 ถึง +150 มิลลิโวลต์ และวัดขนาดของอนุภาคระดับนาโนเมตรได้ในช่วง 10 นาโนเมตร ถึง 30 ไมครอน

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างที่ทดสอบต้องอยู่ในรูปของเหลว สารละลาย หรือคอลลอยด์ก็ได้ สามารถวัดได้ทั้งในตัวกลางที่เป็น aqueous ได้แก่ น้ำ เมทานอล และเอทานอล และ non-aqueous เช่น hexane และ acetone เป็นต้น

Description: Zeta is used to detect the zeta potential values of colloid with zeta potential values between -150 mV and +150 mV as well as measure the size of nanoparticles ranging between 8.4 nanometer and 30 microns.

Sample type: The samples tested can be aqueous (water, methanol, and ethanol) and non-aqueous: Samples can be powder, liquids, or colloid such as pigment, ceramics, soil, pharmaceutical products etc.

DISCOVERY HYBRID RHEOMETER



ยี่ห้อ / Brand : TA Instruments

รุ่น / Model : HR-2

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องทดสอบสมบัติทางวิทยากระแสเชิงพลวัตแบบควบคุมอุณหภูมิ เช่น ความหนืด ความเป็น อิลาสติก การเปลี่ยนรูปทรงต่อการไหลและพฤติกรรมการไหล โดยใช้หลักการวัดแบบหมุน สามารถวิเคราะห์ พฤติกรรมการไหลของของไหลได้หลากหลายรูปแบบ

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของเหลวหนืด เช่น น้ำมัน ครีมและเจลเป็นต้น

Description: It is used for rheological measurements with controlling the temperature such as viscosity, elastic properties, deformation of fluid and it can analyze flow behavior of many types of fluid.

Sample type: viscos fluid such as oil, lotion and gel, *etc.*

TRUE DENSITY ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : Micromeritics

รุ่น / Model : AccuPyc II 1340

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดปริมาตรและความหนาแน่น โดยใช้หลักการแทนที่ด้วยแก๊สเพื่อวัดปริมาตร และคำนวณหาความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ แก๊สที่ใช้ในการวิเคราะห์คือแก๊สเฉื่อย เช่น แก๊สฮีเลียมหรือแก๊สไนโตรเจน ให้ผลการทดสอบที่รวดเร็วและมีความแม่นยำสูง

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบตัวอย่างได้ทั้งแบบผง ของแข็ง และของเหลว ยกเว้นสารเคมีจำพวกสารระเหยและมีฤทธิ์กัดกร่อน เช่น อาหารสัตว์ ปูนซีเมนต์ ขี้เถ้า เป็นต้น

Description: It is used to measure the volume, density and specific gravity of the sample, by using the gas displacement method to measure volume and calculate density. Inert gases, such as helium or nitrogen are used as the displacement medium. The instrument provides high-speed, high-precision volume measurements and true density calculations.

Sample type: The samples can be a wide variety of powders, solids and liquid such as animal feeds, cement, ashes etc.

DENSITY ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : Mettler Toledo

รุ่น / Model : Density meter D4

ประเทศผู้ผลิต/Country : Switzerland

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความหนาแน่นที่แท้จริงของตัวอย่าง โดยใช้หลักการสั่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำจากหลอดรูปตัว U ที่ทำจากแก้ว ซึ่งแม่เหล็กจะถูกติดตั้งไว้ที่หลอดรูปตัว U จากนั้นเครื่องส่งสัญญาณทำให้เกิดการสั่น โดยระยะของการสั่นจะถูกวัดโดยเซนเซอร์

ลักษณะตัวอย่าง : ทดสอบตัวอย่างที่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ และ น้ำที่ปราศจากไอออนได้ ยกเว้นสารที่มีความข้นหนืด และจับตัวเป็นก้อนได้ง่าย เช่น น้ำยาง น้ำผึ้งและเจล เป็นต้น

Description: Density analyzer is used to measure the actual density of the sample based on the electromagnetically induced oscillation of a U-form tube made of glass. A magnet is fixed to the U-tube, and a transmitter induces the oscillation. The period of oscillation is measured by a sensor.

Sample type: The samples must be dissolved in organic solvents and deionized water, except for the viscous samples which get clump easily, such as latex, honey and gel, etc.

COLOR SPECTROMETER



ยี่ห้อ / Brand : HunterLab

รุ่น / Model : UltraScan pro

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เครื่องมือสามารถใช้สำหรับวัดสีทั้งการสะท้อนและส่องผ่านแสงไปยังตัวอย่างเป็นไปตามหลักเกณฑ์ CIE, ASTM และ USP ค่าที่สามารถวัดได้ เช่น Absorbance, Brightness, Color, Haze, K/S, Metamerism, Opacity, Reflectance, Strength, Transmittance, Whiteness, Yellowness, Gray scale เป็นต้น

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวัดสีของตัวอย่างทั้งในรูปของแข็งและของเหลวทั้งที่ทึบแสงจนถึงโปรงแสงได้ เช่น ฟิล์ม ผง น้ำมัน น้ำเสีย เซรามิกซ์ ยาง และวัสดุทางธรรมชาติ เป็นต้น

Description: The equipment measures both reflected and transmitted color as well as transmission haze and meets CIE, ASTM and USP. The results of this instrument are absorbance, brightness, color, haze, K/S, metamerism, opacity, reflectance, strength, transmittance, whiteness, yellowness, gray scale, etc.

Sample type: This instrument can measure the color of samples in both solid and liquid forms from opaque to translucent materials, such as film, oil powder, wastewater, ceramics, rubber, and natural materials, etc.

pH METER



ยี่ห้อ / Brand : METTLER TOLEDO

รุ่น / Model : FiveEasy F20

ประเทศผู้ผลิต/Country : SWITZERLAND

รายละเอียด: เครื่องวัดค่า pH meter เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลาย สามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียดได้ 0.01 pH

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของเหลว เช่น น้ำดื่ม น้ำดิบ น้ำเสีย เป็นต้น กรณีตัวอย่างของแข็งต้องเตรียมตัวอย่างในรูปสารละลายก่อนนำมาทดสอบ

Description: pH meter is a device that can measure acidity - alkalinity in the solution. pH can be measured from 0.00 to 14.00. The pH reading is 0.01 pH.

Sample type: Liquid Samples such as drinking water, raw water, and wastewater, etc. Solid Samples must be prepared into solution before testing.

CONDUCTIVITY METER



ยี่ห้อ / Brand : METTLER TOLEDO

รุ่น / Model : FiveEasy F20

ประเทศผู้ผลิต/Country : SWITZERLAND

รายละเอียด: ค่าความนำไฟฟ้าสามารถวัดได้โดยอาศัยค่าความต้านทานของสารละลายที่อยู่ระหว่างขั้วแอโนดและแคโทด ซึ่งเมื่อจุ่มขั้วทั้งสองชนิดลงในสารละลาย ไอออนลบจะเคลื่อนที่เข้าหาขั้วแอโนด และไอออนบวกจะเคลื่อนที่เข้าหาขั้วแคโทด การเคลื่อนที่ของไอออนมีผลทำให้เกิดกระแสขึ้น กระแสจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้านทานของสารละลายระหว่างขั้วทั้งสอง

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของเหลว เช่น น้ำดื่ม น้ำดิบ และ น้ำเสีย เป็นต้น กรณีตัวอย่างของแข็งต้องเตรียมตัวอย่างในรูปสารละลายก่อนนำมาทดสอบ

Description: Electrical conductivity can be measured by using the resistance of the solution between the anode and the cathode. When dipping both types of probes into solutions, negative ions will move towards the anode. And the cation will move towards the cathode. The movement of ions results in a rise of current. The current occurs depends on the resistance of the solution between two electrodes.

Sample type: Liquid and solid samples such as drinking water, raw water, wastewater, soil, meat and herbs, etc. Solid Samples must be prepared into solution before testing.

VISCOMETER



ยี่ห้อ / Brand : Brookfield

รุ่น / Model : LVDV-I Prime

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เครื่องวัดความหนืดเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความหนืดของของเหลว โดยให้ spindle หมุนอยู่ในของเหลวที่ต้องการวัดสามารถอ่านค่าเป็น centipoise (cP) ได้โดยตรงจากเครื่อง

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของเหลว เช่น น้ำยาง น้ำผึ้ง และนม เป็นต้น

Description: Viscometer is an instrument that is used to measure the viscosity of a liquid using the spindle rotating in the fluid. It can be about the viscosity of a liquid in centipoise (cP) unit.

Sample type: Liquid samples such as latex, honey, and milk, etc.

VISCOMETER AT 40°C

	ยี่ห้อ / Brand : - **รุ่น / Model :** - **ประเทศผู้ผลิต/Country :** -

รายละเอียด: ใช้วัดความหนืด ณ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน ASTM D 445 เป็นการวัดความหนืดไคนีมาติก (Kinematic Viscosity) ของของเหลว โดยอาศัยการวัดเวลาในการไหลของของเหลวปริมาณหนึ่งที่ไหล ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ผ่านอุปกรณ์วัดค่าความหนืด (Viscometer Tube) โดยค่าความหนืดในตัวอย่างเป็นผลคูณของเวลาที่ของเหลวไหลจากจุด Upper mark จนถึงจุด Lower mark กับค่าคงที่ของ Viscometer Tube ที่ใช้ในการทดสอบตัวอย่าง

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างน้ำมัน และน้ำมันไบโอดีเซล

Description: It is used to measure viscosity at 40°C according to ASTM D 445. Kinematic Viscosity of liquid samples was measured by measuring the time of the liquid flowing under the gravitation through the viscometer tube. The viscosity in the sample is the result of the time that the fluid flows from the upper mark to the lower mark and the viscometer tube constant that used in the sample test.

Sample type: Oil and biodiesel

HYDROMETER

	ยี่ห้อ / Brand : - **รุ่น / Model :** - **ประเทศผู้ผลิต/Country :** -

รายละเอียด: ไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer) ใช้สำหรับการทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity และ API Gravity) ณ อุณหภูมิ 60 °F และความหนาแน่น ณ อุณหภูมิ 15 °C ในน้ำมันไบโอดีเซล โดยอาศัยหลักการลอยตัวของของเหลว

ลักษณะตัวอย่าง : น้ำมันไบโอดีเซล

Description: Hydrometer is used for testing the specific gravity and the API gravity at 60°F and density at 15°C in biodiesel by relying on the liquid float principle.

Sample type: Oil and biodiesel

1.2 วิเคราะห์หามวลโมเลกุลและสารประกอบอินทรีย์ (ANALYTICAL THE MOLECULAR MASS AND ORGANIC COMPOUNDS)

GAS CHROMATOGRAPH – MASS SPECTROMETER (GC-MS5977A)



ยี่ห้อ / BRAND : AGILENT TECHNOLOGIES

รุ่น / MODEL : 5977A

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : USA

รายละเอียด: สามารถแยกสารผสมโดยเปลี่ยนสารให้เป็นแก๊สที่อุณหภูมิไม่เกิน **300** °C ตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ เช่น แอลกอฮอล์ และสารตกค้างจำพวกยาฆ่าแมลง ยาฆ่าแมลงในน้ำมันปาล์มดิบหรือในตัวอย่างทางธรรมชาติ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์เชิงคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ (Natural Products) และน้ำมันหอมระเหยกลุ่ม fatty acid และ methyl ester ได้อีกด้วย ทดสอบตัวอย่างที่เป็นสารระเหยง่ายและสารกึ่งระเหยได้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 400 °C ให้ผลการทดสอบทั้งในเชิงคุณภาพ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำส้มควันไม้ และน้ำมันหอมระเหย และการทดสอบในเชิงปริมาณ เช่น ปริมาณเมทิลเอสเทอร์ในน้ำมันไบโอดีเซล และปริมาณกรดไขมันจำเป็นในวัตถุดิบต่างๆ

ลักษณะตัวอย่าง : แอลกอฮอล์ และสารตกค้างจำพวกยาฆ่าแมลงในตัวอย่างต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ สารเสพติด น้ำมันหอมระเหย น้ำส้มควันไม้ เป็นต้น

Description: Capability of separating mixture by turning substance into gas at temperature not more than 300 °C with FID detector of GC. The samples analyzed are alcohol, pesticide residue, insecticides in crude palm oil or in natural samples. Furthermore, it is capable of qualitative analysis for natural products and fatty acid & methyl ester essential oil. The samples test at temperatures not more than 400°C and they can be volatile and semi volatile substances. The results of the test can be qualitative such as the analysis of the compositions of wood vinegar and essential oil. Quantitative tests are methyl ester in biodiesel oil, essential fatty acid, and essential fatty acid in materials.

Sample type: It can be analyzed including of alcohol and pesticide residues in various samples, natural products, drugs, essential oils, wood vinegar, etc.

GAS CHROMATOGRAPH – MASS SPECTROMETER (GC-MS5977B)



ยี่ห้อ / Brand : Agilent Technologies

รุ่น / Model : GC7890B / MS5977B

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: แก๊สโครมาโทกราฟ แมสสเปกโตรมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย และกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่กึ่งระเหย โดยอาศัยหลักการแยกด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟ สารที่ถูกแยกออกมาสามารถทำนายชนิดขององค์ประกอบที่มีอยู่ในสารได้อย่างค่อนข้างแม่นยำโดยอาศัยการเปรียบเทียบจาก รูปแบบการแตกตัวของสารที่สนใจกับข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยสามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ เช่น แอลกอฮอล์ และสารตกค้างจำพวกยาฆ่าแมลงในตัวอย่างต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ สารเสพติด น้ำมันหอมระเหย น้ำส้มควันไม้ เป็นต้น

Description: Gas chromatograph mass spectrometer with FID detector is an instrument used to analyze groups of volatile organic compounds and a group of semi-volatile organic compounds using the principle of separation by gas chromatography. The extracted substance can accurately predict the type of components contained in the substance by comparing the mass pattern of the substance of interest with the information contained in the library. It can be used for both quantitative and qualitative analysis.

Sample type: It can be analyzed including of alcohol and pesticide residues in various samples, natural products, drugs, essential oils, and wood vinegar, etc.

GAS CHROMATOGRAPH – MASS SPECTROMETER (GC-MS-ISQ)



ยี่ห้อ / Brand : Thermo Scientific
รุ่น / Model : Trace GC Ultra / ISQ
ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: แก๊สโครมาโทกราฟ แมสสเปกโตรมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย และกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่กึ่งระเหย โดยอาศัยหลักการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟ สารที่ถูกแยกออกมสามารถทำนายชนิดขององค์ประกอบที่มีอยู่ในสารได้อย่างค่อนข้างแม่นยำ โดยอาศัยการเปรียบเทียบจาก รูปแบบการแตกตัวของสารที่สนใจกับข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยสามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ ได้แก่ แอลกอฮอล์ และสารตกค้างจำพวกยาฆ่าแมลงในตัวอย่างต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ สารเสพติด น้ำมันหอมระเหย น้ำส้มควันไม้ เป็นต้น

Description: Gas Chromatography Mass spectrometer is an instrument used to analyze groups of volatile organic compounds and a group of semi-volatile organic compounds using the principle of separation by chromatography .The extracted substance can accurately predict the type of components contained in the substance by comparing the mass pattern of the substance of interest with the information contained in the library. This can be used for both quantitative and qualitative analysis.

Sample type: Examples that can be analyzed include alcohol and pesticide residues in various samples, natural products, drugs, essential oils. wood vinegar*, etc.*

GAS CHROMATOGRAPH TRIPLE QUADRUPOLE SPECTROMETER (GC-MS/MS7000D)



ยี่ห้อ / Brand : Agilent Technologies

รุ่น / Model : GC7890B / MS/MS7000D

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: แก๊สโครมาโทกราฟ แมสสเปกโตรมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย และกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่กึ่งระเหย โดยอาศัยหลักการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟ สารที่ถูกแยกออกมสามารถทำนายชนิดขององค์ประกอบที่มีอยู่ในสารได้อย่างค่อนข้างแม่นยำ โดยอาศัยการเปรียบเทียบจาก รูปแบบการแตกตัวของสารที่สนใจกับข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยสามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ

ลักษณะตัวอย่าง :แอลกอฮอล์ และสารตกค้างจำพวกยาฆ่าแมลงในตัวอย่างต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ สารเสพติด น้ำมันหอมระเหย น้ำส้มควันไม้ เป็นต้น

Description: Gas Chromatography Mass spectrometer is an instrument used to analyze groups of volatile organic compounds and a group of semi-volatile organic compounds using the principle of separation by chromatography .The extracted substance can accurately predict the type of components contained in the substance by comparing the mass pattern of the substance of interest with the information contained in the library. Which can be used for both quantitative and qualitative analysis

Sample type: alcohol and pesticide residues in various samples, natural products, drugs, essential oils. wood vinegar, *etc.*

COMPREHENSIVE GAS CHROMATOGRAPH COMBINED WITH TIME-OF-FLIGHT MASS SPECTROMETER (GCxGC-TOF MS)



ยี่ห้อ / BRAND : LECO

รุ่น / Model : Pegasus 4D-C

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : GERMANY

รายละเอียด: GCxGC-TOF MS เป็นเครื่องสำหรับวิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหยได้ในตัวอย่างที่ซับซ้อน เพื่อการแยก การวิเคราะห์ การยืนยัน การหาลักษณะ และการตรวจสอบเอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์ ระบบของ GCxGC เป็นการใช้คอลัมน์แยก 2 คอลัมน์ ซึ่งมีเฟสคงที่แตกต่างกันต่อเชื่อมกันเป็นอนุกรมผ่านโมดูเลเตอร์ การใช้กลไกการแยกของสองคอลัมน์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการแยกสารทางโครมาโทกราฟีได้มากขึ้น นอกจากนั้นระบบ GCxGC ต่อเข้ากับส่วน เฮดสเปซ และเฮดสเปซโซลิดเฟสไมโครเอกซ์แทรกชัน แบบอัตโนมัติ เหมาะสำหรับนำมาประยุกต์ใช้กับตัวอย่างได้หลากหลายประเภท ตัวตรวจวัด Time-of-Flight mass spectrometer (TOF MS) เป็นเครื่องสเปกโตรมิเตอร์ชนิดมวลวัดอัตราส่วนมวลต่อประจุของไอออน มีศักยภาพในการเก็บข้อมูลสูงถึง 500 สเปคตรา/วินาที ตลอดช่วงมวล 5-1000 หน่วยมวลอะตอม สเปคตรัมของสารที่ได้เปรียบเทียบกับสเปกตรัมในฐานข้อมูล GCxGC-TOF MS สามารถนำมาใช้ปได้ทั้งการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น ตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม ปิโตรเลียม ยาง อาหารสารแต่งกลิ่นในอาหาร เครื่องดื่ม กรดไขมัน สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารสกัดจากพืช ผลิตภัณธ์ธรรมชาติ น้ำหอม น้ำมันหอมระเหย เมแทบอโลมิกส์ และตัวอย่างทางนิติวิทยาศาสตร์/พิษวิทยา

Description: The state-of-the-art comprehensive gas chromatograph combined with Time-of-Flight mass spectrometer (TOF-MS) is the powerful tool for separation, analysis, Identification, characterization and fingerprinting of volatile organic compounds in complex samples. The GCxGC system is performed by using two GC separating columns (usually non-polar and

polar) connected in series through a modulator. The use of these two separation mechanisms increases the chromatographic plane. Moreover, the GCxGC system is integrated with automated headspace (HS) and automated headspace solid-phase microextraction (HS-SPME) for a variety of applications. Time-of-Flight mass spectrometer (TOF MS) detector generates full-spectrum data in a very fast up to 500 spectra/s over a mass range of 5 - 1000 amu. The spectrum is then compared to known analytes in spectrum libraries. The GCxGC-TOF MS can perform both qualitative and quantitative analyses

Saample type: A sample can be a solid or a liquid such as environmental, petrochemical, foods and beverages, fatty acids, pesticides, plant extracts, natural products, flavor/fragrance, metabolomics and forensic science/toxicology etc.

LIQUID CHROMATOGRAPH -MASS SPECTROMETER

Liquid Chromatography - Quadrupole Time-of-Flight Mass Spectrometer/MASS SPECTROMETER (LC-QTOF-MS/MS)



ยี่ห้อ / BRAND : AGILENT TECHNOLOGIES

รุ่น / MODEL : 1290 INFINITY II UHPLC- 6545 Q-TOF

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : USA

รายละเอียด: LC-MS/MS ประกอบด้วย ส่วนหลักคือ 2ultra-high performance liquid chromatograph (UHPLC) กับแมสสเปคโตรมิเตอร์ โดยที่ UHPLC ทำหน้าที่แยกสารประกอบอินทรีย์ในสารผสมออกจากกัน หรือแยกออกจากตัวรบกวนที่ซับซ้อนก่อนเข้าสู่เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ชนิดควอสดรูโพลไทม์ออฟไฟลท์ มีกำลังการแยกสูงซึ่งสามารถแยกไอออนที่มีค่ามวลต่อประจุ **(*m/z*)** ได้ทศนิยมตำแหน่งที่ 4 โดยใช้เทคนิคลิคควิดโครมาโทกราฟีเพื่อแยกองค์ประกอบในของผสม และทำให้สารแตกตัวเป็นไอออนโดยใช้เทคนิค Electrospray ionization (ESI) หรือ Atmospheric Pressure Chemical Ionization (APCI) และวัดค่า กรณีตัวอย่างมีความบริสุทธิ์สูงสามารถฉีดตัวอย่างเข้าสู่เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ได้โดยตรง **ลักษณะตัวอย่าง :**ได้ทั้งของเหลวและของแข็ง โดยสารที่จะนำมาทดสอบต้องเตรียมให้อยู่ในรูปของสารละลายก่อน นอกจากนี้สามารถวัดสารสกัดจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และวัดสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักผลไม้และสิ่งแวดล้อม

Description: LC-MS/MS instrument is a combination of ultra-high-performance liquid chromatograph (UHPLC) with mass spectrometer. UHPLC is used to separate organic compounds from each other and from complex mixtures or matrices prior to mass spectrometer. Quadruple-time-of-flight mass spectrometer (Q-TOF MS) is a high-resolution mass spectrometer with the ability to measure accurate mass to charge ratios (*m/z*) with four decimal places. Electrospray ionization (ESI) and atmospheric pressure chemical ionization (APCI) sources are available. The instrument can perform both quantitative and qualitative analyses.

Sample type: solid or a liquid, but the sample must be a solution prior to analysis. LC-MS/MS is widely used in the identification and the characterization of compounds from natural product extracts. Pesticide residues in fruits and vegetables or environmental can be analyzed using LC-MS/MS.

1.3 ทดสอบแยกสารและวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ (SEPARATION AND ANALYSIS COMPOUNDS)

GAS CHROMATOGRAPH (GC6890)



ยี่ห้อ / Brand : Hewlett Packard

รุ่น / Model : 6890

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ใช้สำหรับวิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย และกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่กึ่งระเหย โดยอาศัยหลักการแยกระหว่างเฟส 2 เฟส ประกอบด้วย เฟสอยู่กับที่ และเฟสเคลื่อนที่ สำหรับเฟสอยู่กับที่ของเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟ คือ สารที่เคลือบผิวหรือบรรจุอยู่ภายในคอลัมน์ และเฟสเคลื่อนที่ คือ แก๊สตัวพา นิยมใช้เป็นแก๊สฮีเลียม เมื่อสารผสมถูกฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ ณ บริเวณหัวฉีด ซึ่งเป็นบริเวณที่ให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้สารผสมเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส และส่วนแก๊สของสารผสมจะเคลื่อนที่เข้าสู่คอลัมน์ โดยอาศัยแก๊สตัวพา และมีการให้ความร้อนของคอลัมน์ด้วยตู้ควบคุมอุณหภูมิ ทำให้เกิดกระบวนการแยกขึ้น จากนั้นสารผสมที่ถูกแยกภายในคอลัมน์จะเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวตรวจวัด และผลที่ได้จะแสดงในรูปแบบของโครมาโทแกรม

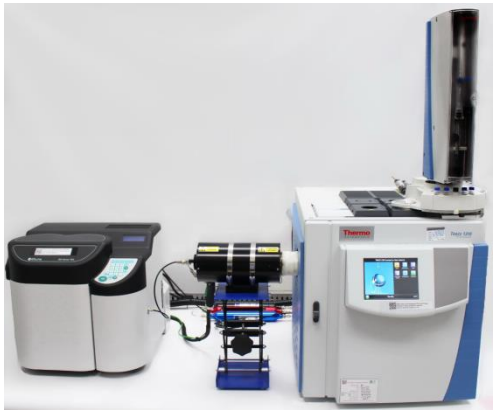
ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในตัวอย่างหลายประเภท ได้แก่ ตัวอย่างแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ กรดไขมัน น้ำมันทั่วไป ไบโอดีเซล สำหรับตัวตรวจวัด FID และสารประกอบ organic halide สำหรับตัวตรวจวัด μECD เป็นต้น

Description: Gas chromatograph is a tool used for analyzing volatile organic compounds, VOCs and semi-volatile organic compounds, SVOCs based on the principle of separation between two phases, consisting of stationary phase and mobile phase. For the stationary phase of GC technique is the substances that is coated or packed within the column and mobile phase is carrier gas often use is helium gas (He). When the mixtures were injected into the inlet area, which is the area that provides heat is high enough to make the liquid phase change to gas phase and the gas phase of the mixtures will move on into the column by using the carrier gas and the heating of the column with the oven, causing the separation

process. Then, the mixture can be separated within the column and will be entered into the detector, and the result will be displayed in the form of chromatograms.

Sample type: Which can be tested both qualitative and quantitative analysis in many types of samples such as such as alcohols, organic acids, fatty acids, general oils, biodiesel for FID and organic halide compounds for μECD etc.

GAS CHROMATOGRAPH (GC1310)



ยี่ห้อ / Brand : Thermo Scientific

รุ่น / Model : TRACE 1310

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

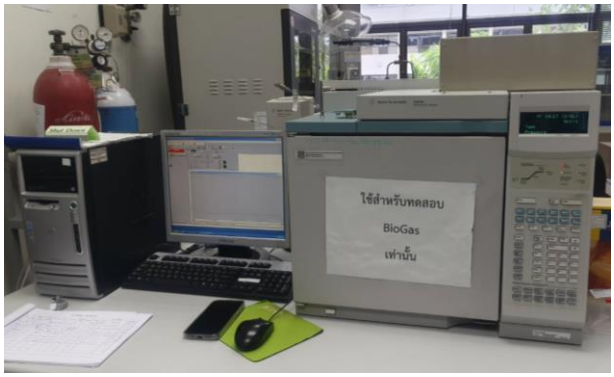
รายละเอียด: ใช้วิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย และกึ่งระเหย โดยอาศัยหลักการแยกระหว่างเฟส 2 เฟส ประกอบด้วย เฟสอยู่กับที่ และเฟสเคลื่อนที่ เมื่อสารผสมถูกฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ ณ บริเวณหัวฉีด ซึ่งเป็นบริเวณที่ให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้สารผสมเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส และส่วนแก๊สของสารผสมจะเคลื่อนที่เข้าสู่คอลัมน์ โดยอาศัยแก๊สตัวพา และมีการให้ความร้อนของคอลัมน์ด้วยตู้ควบคุมอุณหภูมิ ทำให้เกิดกระบวนการแยกขึ้น จากนั้นสารผสมที่ถูกแยกภายในคอลัมน์จะเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวตรวจวัด และผลที่ได้จะแสดงในรูปแบบของโครมาโทแกรม

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในตัวอย่างหลายประเภท ได้แก่ ตัวอย่างแอลกอฮอล์ น้ำหมักต่างๆ กรดอินทรีย์ กรดไขมัน น้ำมันทั่วไป ไบโอดีเซล สำหรับตัวตรวจวัด FID และสารประกอบอื่นๆ ที่มีหมู่ไนโตรเจน เช่น สารกลุ่มไนโตรซามีน สำหรับตัวตรวจวัด TEA เป็นต้น

Description: It uses for analyzing volatile VOCs and semi-volatile organic compounds, SVOCs based on the principle of separation between two phases, consisting of stationary phase and mobile phase. When the mixtures were injected into the inlet area, which is the area that provides heat is high enough to make the liquid phase change to gas phase and the gas phase of the mixtures will move on into the column by using the carrier gas and the heating of the column with the oven, causing the separation process. Then, the mixture can be separated within the column and will be entered into the detector, and the result will be displayed in the form of chromatograms.

Sample type: Which can be tested both qualitative and quantitative analysis in many types of samples such as alcohols, various fermented water, organic acids, fatty acids, general oils, biodiesel for FID and other compounds containing the nitrogen groups for TEA (such as nitrosamines) etc.

GAS CHROMATOGRAPH (GC6890N)



ยี่ห้อ / Brand : Hewlett Packard

รุ่น / Model : 6890N

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ใช้วิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย และกึ่งระเหย โดยอาศัยหลักการแยกระหว่างเฟส 2 เฟส ประกอบด้วย เฟสอยู่กับที่ และเฟสเคลื่อนที่ เมื่อสารผสมถูกฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ ณ บริเวณหัวฉีด ซึ่งเป็นบริเวณที่ให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้สารผสมเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส และส่วนแก๊สของสารผสมจะเคลื่อนที่เข้าสู่คอลัมน์ โดยอาศัยแก๊สตัวพา และมีการให้ความร้อนของคอลัมน์ด้วยตู้ควบคุมอุณหภูมิ ทำให้เกิดกระบวนการแยกขึ้น จากนั้นสารผสมที่ถูกแยกภายในคอลัมน์จะเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวตรวจวัด และผลที่ได้จะแสดงในรูปแบบของโครมาโทแกรม

ลักษณะตัวอย่าง :สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในตัวอย่างแก๊สชีวภาพ ได้แก่ แก๊สไฮโดรเจน แก๊สไนโตรเจน แก๊สมีเทน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ สำหรับตัวตรวจวัด TCD แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารประกอบอื่นๆ ที่มีหมู่ฟอสฟอรัส สำหรับตัวตรวจวัด FPD เป็นต้น

Description: used for analyzing volatile VOCs and semi-volatile organic compounds, SVOCs based on the principle of separation between two phases, consisting of stationary phase and mobile phase. When the mixtures were injected into the inlet area, which is the area that provides heat is high enough to make the liquid phase change to gas phase and the gas phase of the mixtures will move on into the column by using the carrier gas and the heating of the column with the oven, causing the separation process. Then, the mixture can be separated within the column and will be entered into the detector, and the result will be displayed in the form of chromatograms.

Sample type: Which can be tested both qualitative and quantitative analysis in biogas samples such as hydrogen gas, nitrogen gas, methane gas and carbon dioxide gas for TCD hydrogen sulfide and other compounds containing phosphorus groups for FPD etc.

GAS CHROMATOGRAPH (GC7820)



ยี่ห้อ / Brand : Agilent Technologies

รุ่น / Model : 7820A

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ใช้วิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย และกึ่งระเหย โดยอาศัยหลักการแยกระหว่างเฟส 2 เฟส ประกอบด้วย เฟสอยู่กับที่ และเฟสเคลื่อนที่ เมื่อสารผสมถูกฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ ณ บริเวณหัวฉีด ซึ่งเป็นบริเวณที่ให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้สารผสมเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส และส่วนแก๊สของสารผสมจะเคลื่อนที่เข้าสู่คอลัมน์ โดยอาศัยแก๊สตัวพา และมีการให้ความร้อนของคอลัมน์ด้วยตู้ควบคุมอุณหภูมิ ทำให้เกิดกระบวนการแยกขึ้น จากนั้นสารผสมที่ถูกแยกภายในคอลัมน์จะเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวตรวจวัด และผลที่ได้จะแสดงในรูปแบบของโครมาโทแกรม

ลักษณะตัวอย่าง :แอลกอฮอล์ น้ำหมักต่างๆ กรดอินทรีย์ กรดไขมัน น้ำมันทั่วไป และไบโอดีเซล เป็นต้น

Description: It is used for analyzing volatile, VOCs and semi-volatile organic compounds, SVOCs based on the principle of separation between two phases, consisting of stationary phase and mobile phase. When the mixtures were injected into the inlet area, which is the area that provides heat is high enough to make the liquid phase change to gas phase and the gas phase of the mixtures will move on into the column by using the carrier gas and the heating of the column with the oven, causing the separation process. Then, the mixture can be separated within the column and will be entered into the detector, and the result will be displayed in the form of chromatograms.

Sample type: alcohols, various fermented water, organic acids, fatty acids, general oils and biodiesel, etc.

GAS CHROMATOGRAPH (GC-AGRO)



ยี่ห้อ / Brand : Agilent Technologies

รุ่น / Model : 7890

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ใช้วิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย และกึ่งระเหย โดยอาศัยหลักการแยกระหว่างเฟส 2 เฟส ประกอบด้วย เฟสอยู่กับที่ และเฟสเคลื่อนที่ เมื่อสารผสมถูกฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ ณ บริเวณหัวฉีด ซึ่งเป็นบริเวณที่ให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้สารผสมเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส และส่วนแก๊สของสารผสมจะเคลื่อนที่เข้าสู่คอลัมน์ โดยอาศัยแก๊สตัวพา และมีการให้ความร้อนของคอลัมน์ด้วยตู้ควบคุมอุณหภูมิ ทำให้เกิดกระบวนการแยกขึ้น จากนั้นสารผสมที่ถูกแยกภายในคอลัมน์จะเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวตรวจวัด และผลที่ได้จะแสดงในรูปแบบของโครมาโทแกรม

ลักษณะตัวอย่าง : แอลกอฮอล์ น้ำหมักต่างๆ กรดอินทรีย์ กรดไขมัน น้ำมันทั่วไป ไบโอดีเซล สำหรับตัวตรวจวัด FID ตัวอย่างแก๊สชีวภาพ ได้แก่ แก๊สไฮโดรเจน แก๊สไนโตรเจน แก๊สมีเทน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ สำหรับตัวตรวจวัด TCD แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารประกอบอื่นๆ ที่มีหมู่ฟอสฟอรัสสำหรับตัวตรวจวัด FPD เป็นต้น

Description: It is used for analyzing volatile VOCs and semi-volatile organic compounds, SVOCs based on the principle of separation between two phases, consisting of stationary phases and mobile phase. When the mixtures were injected into the inlet area, which is the area that provides heat is high enough to make the liquid phase change to gas phase and the gas phase of the mixtures will move on into the column by using the carrier gas and the heating of the column with the oven, causing the separation process. Then, the mixture can be separated within the column and will be entered into the detector, and the result will be displayed in the form of chromatograms.

Sample type: alcohol, various fermented water, organic acids, fatty acids, general oils, biodiesel for FID, Biogas samples such as hydrogen gas, nitrogen gas, methane gas and carbon dioxide gas for TCD hydrogen sulfide and other compounds containing phosphorus groups for FPD, etc.

GAS CHROMATOGRAPH (GC1610)



ยี่ห้อ / Brand : Thermo Scientific

รุ่น / Model : Trace 1610/TriPlus 500 / AI

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ใช้สำหรับวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่ายและกึ่งระเหย โดยแยกสารตามการกระจายตัวระหว่างเฟสอยู่กับที่และเฟสเคลื่อนที่ เมื่อฉีดตัวอย่างเข้าสู่เครื่อง GC สารจะถูกทำให้เป็นไอและเคลื่อนผ่านคอลัมน์ด้วยแก๊สตัวพา ภายใต้การควบคุมอุณหภูมิ สารแต่ละชนิดจะแยกออกจากกันตามสมบัติทางเคมี ก่อนเข้าสู่ตัวตรวจวัดชนิด FID (Flame Ionization Detector) ซึ่งให้สัญญาณแสดงผลเป็นโครมาโทแกรม เพื่อใช้วิเคราะห์และหาปริมาณสารประกอบอินทรีย์ในตัวอย่าง

ลักษณะตัวอย่าง : แอลกอฮอล์ น้ำหมัก กรดอินทรีย์ กรดไขมัน น้ำมันจากพืช ไบโอดีเซล และตัวอย่างอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-FID

Description: Used to analyze volatile and semi-volatile organic compounds by separating components based on their distribution between a stationary phase and a mobile phase. The sample is vaporized in the heated injector and carried through the column by a carrier gas under controlled temperature conditions. The separated compounds are then detected by a Flame Ionization Detector (FID), producing a chromatogram for the identification and quantification of organic compounds in the sample.

Sample type: Alcohols, fermented liquids, organic acids, fatty acids, plant oils, biodiesel, and other samples suitable for GC-FID analysis.

GAS CHROMATOGRAPH-MASS SPECTROMETER (GC-MS5977C)



ยี่ห้อ/Brand : Agilent Technologies

รุ่น/Model : GC 8890/MS 5977C

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ–แมสสเปกโตรมิเตอร์ (GC-MS) ใช้สำหรับวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่ายและกึ่งระเหย โดยแยกสารด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี และระบุชนิดของสารจากรูปแบบการแตกตัวของโมเลกุลเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล สามารถใช้วิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณได้

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ระบุชนิดสาร ได้แก่ แอลกอฮอล์ สารประกอบอินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ น้ำมันหอมระเหย น้ำส้มควันไม้ สารสำคัญในสมุนไพร สารให้กลิ่นและรสในอาหารและเครื่องดื่ม สารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ตัวทำละลายอินทรีย์ และสารต้องสงสัยที่ต้องการตรวจพิสูจน์ชนิด

Description: Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS) is used to analyze volatile and semi-volatile organic compounds. It separates compounds using gas chromatography and identifies them by comparing their mass fragmentation patterns with a reference database. The technique can be used for both qualitative and quantitative analysis.

Sample type: Suitable samples for compound identification include alcohols, organic compounds in natural products, essential oils, wood vinegar, bioactive compounds in herbs, flavor and aroma compounds in food and beverages, contaminants in various products, organic solvents, and suspected substances requiring identification.

GAS PERMEATION CHROMATOGRAPH (GPC)



ยี่ห้อ / Brand : Agilent Technologies

รุ่น / Model : 1260GPC/SEC MDS

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

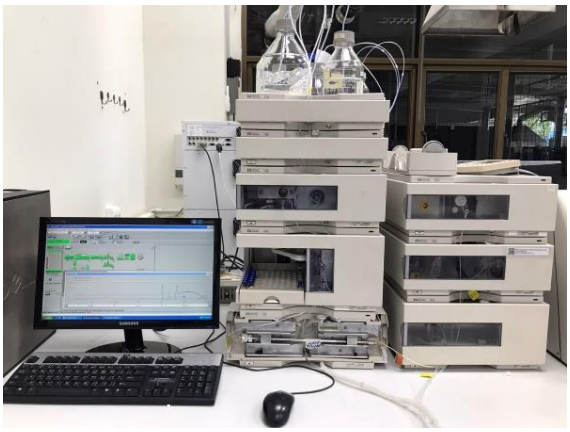
รายละเอียด: Gel Permeation Chromatograph (GPC) หรือ Size Exclusion Chromatograph (SEC) เป็นเทคนิคการแยกสารที่วิเคราะห์โดยพิจารณาจากขนาด ซึ่งพอลิเมอร์ที่มีขนาดใหญ่จะเคลื่อนที่ออกจากคอลัมน์เข้าสู่ตัวตรวจวัดก่อน เนื่องจากไม่สามารถแพร่ตัวเข้าไปตามรูพรุนของสารที่บรรจุอยู่ในคอลัมน์ได้ ในขณะที่พอลิเมอร์ที่มีขนาดเล็กกว่าจะเคลื่อนที่ออกจากคอลัมน์เข้าสู่ตัวตรวจวัดทีหลัง เนื่องจากโมเลกุลมีขนาดเล็กพอที่จะแทรกตัวเข้าไปในรูพรุนของสารที่บรรจุอยู่ในคอลัมน์ได้ ทำให้เกิดกระบวนการแยกภายในคอลัมน์ เทคนิคนี้ส่วนใหญ่ใช้วิเคราะน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ชนิดต่างๆ ซึ่งนิยมแสดงเป็นน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ย

ลักษณะตัวอย่าง : ทดสอบได้ทั้งพอลิเมอร์ธรรมชาติ และพอลิเมอร์สังเคราะห์ เป็นต้น

Description: Gel permeation chromatography (GPC) or Size Exclusion Chromatography (SEC) is a technique for separating the substances based on the size. The large size of polymers will move from column to the detector first due to, it cannot be facilitated into the porous of stationary phase, while the small size of polymers move from column to the detector later due to, it can be facilitated into porous of stationary phase causing the separation process within the column. This technique is often used for the analysis of molecular weight in various polymers, which can be described by a variety of definitions for molecular weight including; the number average molecular weight (Mn), the weight average molecular weight (Mw), the size average molecular weight (Mz), the viscosity molecular weight (Mv) and the polydispersity index (PDI) of molecular weight of polymers etc.

Sample type: both natural polymers and synthetic polymers, etc.

HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC1)



ยี่ห้อ / Brand : Hewlett Packard

รุ่น / Model : 1100

Detector: Reflective Index detector (RID), Fluorescence detector (FLD), Diode Array detector (DAD)

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยกระบวนการแยกสารประกอบที่สนใจจะเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือ เฟสอยู่กับที่ (stationary phase หรือ column) กับ เฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) ซึ่งสารจะถูกแยกออกมาในเวลาที่ต่างกัน โดยสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับ mobile phase หรือ stationary phase โดยสารที่ถูกแยกออกมาได้นี้จะถูกตรวจวัดสัญญาณด้วยตัวตรวจวัด สัญญาณที่บันทึกได้จากตัวตรวจวัดจะมีลักษณะเป็นพีค ซึ่งจะเรียกว่า โครมาโตแกรมโดย HPLC สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพ โดยใช้เวลา (Retention time; RT) ที่สารถูกแยกออกมาเป็นตัวชี้บ่งคุณภาพ และทดสอบเชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยตัวอย่างอย่างต้องเป็นของเหลว เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุกันเสียในอาหาร และสารสำคัญ เป็นต้น

Description: High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) is an analytical technique used to separate compounds of interest in a mixture. The separation occurs between two phases: the stationary phase, contained within the column, and the mobile phase, which carries the sample through the column. The separation of compounds depends on their relative affinities for the mobile and stationary phases, resulting in different retention times. The separated compounds are then detected by a detector, and the recorded signals appear as peaks in a chromatogram. HPLC can be used for both qualitative and quantitative analyses. Qualitative analysis involves identifying compounds based on their retention times (RT), while quantitative analysis involves determining the concentrations of compounds by comparing their responses with a calibration curve.

Sample type: It is used for both qualitative and quantitative analyses, provided that the sample is in liquid form or can be dissolved in a suitable solvent. Applications include the determination of preservatives in food products and the quantification of active compounds in various samples.

HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC2)



ยี่ห้อ / Brand : Agilent

รุ่น / Model : 1100

Detector: Variable Wavelength detector (VWD), Evaporative Light Scattering detector (ELSD), Electrochemical detector (ECD)

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยกระบวนการแยกสารประกอบที่สนใจจะเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือ เฟสอยู่กับที่ (stationary phase หรือ column) กับ เฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) ซึ่งสารจะถูกแยกออกมาในเวลาที่ต่างกัน โดยสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับ mobile phase หรือ stationary phase โดยสารที่ถูกแยกออกมาได้นี้จะถูกตรวจวัดสัญญาณด้วยตัวตรวจวัด สัญญาณที่บันทึกได้จากตัวตรวจวัดจะมีลักษณะเป็นพีค ซึ่งจะเรียกว่า โครมาโตแกรมโดย HPLC สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพ โดยใช้เวลา (Retention time; RT) ที่สารถูกแยกออกมาเป็นตัวชี้บ่งคุณภาพ และทดสอบเชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยตัวอย่างอย่างต้องเป็นของเหลว เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุกันเสียในอาหาร และสารสำคัญ เป็นต้น

Description: High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) is an analytical technique used to separate compounds of interest in a mixture. The separation occurs between two phases: the stationary phase, contained within the column, and the mobile phase, which carries the sample through the column. The separation of compounds depends on their relative affinities for the mobile and stationary phases, resulting in different retention times. The separated compounds are then detected by a detector, and the recorded signals appear as peaks in a chromatogram. HPLC can be used for both qualitative and quantitative analyses. Qualitative analysis involves identifying compounds based on their retention times (RT), while quantitative analysis involves determining the concentrations of compounds by comparing their responses with a calibration curve.

Sample type: It is used for both qualitative and quantitative analyses, provided that the sample is in liquid form or can be dissolved in a suitable solvent. Applications include the determination of preservatives in food products and the quantification of active compounds in various samples.

HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC3)



ยี่ห้อ / Brand : Agilent

รุ่น / Model : 1260 Infinity

Detector: Variable Wavelength detector (VWD)

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยกระบวนการแยกสารประกอบที่สนใจจะเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือ เฟสอยู่กับที่ (stationary phase หรือ column) กับ เฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) ซึ่งสารจะถูกแยกออกมาในเวลาที่ต่างกัน โดยสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับ mobile phase หรือ stationary phase โดยสารที่ถูกแยกออกมาได้นี้จะถูกตรวจวัดสัญญาณด้วยตัวตรวจวัด สัญญาณที่บันทึกได้จากตัวตรวจวัดจะมีลักษณะเป็นพีค ซึ่งจะเรียกว่า โครมาโตแกรมโดย HPLC สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพ โดยใช้เวลา (Retention time; RT) ที่สารถูกแยกออกมาเป็นตัวชี้บ่งคุณภาพ และทดสอบเชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยตัวอย่างอย่างต้องเป็นของเหลว เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุกันเสียในอาหาร และสารสำคัญ เป็นต้น

Description: High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) is an analytical technique used to separate compounds of interest in a mixture. The separation occurs between two phases: the stationary phase, contained within the column, and the mobile phase, which carries the sample through the column. The separation of compounds depends on their relative affinities for the mobile and stationary phases, resulting in different retention times. The separated compounds are then detected by a detector, and the recorded signals appear as peaks in a chromatogram. HPLC can be used for both qualitative and quantitative analyses. Qualitative analysis involves identifying compounds based on their retention times (RT), while quantitative analysis involves determining the concentrations of compounds by comparing their responses with a calibration curve.

Sample type: It is used for both qualitative and quantitative analyses, provided that the sample is in liquid form or can be dissolved in a suitable solvent. Applications include the determination of preservatives in food products and the quantification of active compounds in various samples.

HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC4)



ยี่ห้อ / Brand : Hitachi

รุ่น / Model : CM 5000

Detector: UV-Visible detector (UV-VIS), Reflective Index detector (RID)

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยกระบวนการแยกสารประกอบที่สนใจจะเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือ เฟสอยู่กับที่ (stationary phase หรือ column) กับ เฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) ซึ่งสารจะถูกแยกออกมาในเวลาที่ต่างกัน โดยสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับ mobile phase หรือ stationary phase โดยสารที่ถูกแยกออกมาได้นี้จะถูกตรวจวัดสัญญาณด้วยตัวตรวจวัด สัญญาณที่บันทึกได้จากตัวตรวจวัดจะมีลักษณะเป็นพีค ซึ่งจะเรียกว่า โครมาโตแกรมโดย HPLC สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพ โดยใช้เวลา (retention time, RT) ที่สารถูกแยกออกมาเป็นตัวชี้บ่งคุณภาพ และทดสอบเชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างต้องเป็นของเหลว เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลกลูโคส ฟรุกโตส ซูโครส ไซโลส วัตถุกันเสียในอาหาร และสารสำคัญในเห็ดถั่งเช่า เป็นต้น

Description: HPLC works following the basic principle of thin layer chromatography or column chromatography, where it has a stationary phase and a mobile phase. The mobile phase flows through the stationary phase and carries the components of the mixture with different components travel at different rates. Thus, the components separated and found in different regions in chromatography to separate and detected signal with Detector then identify and quantify.

Sample type: The sample must be in liquid form or dissolved in a suitable solvent prior to analysis. Applications of HPLC include the quantitative determination of sugars, such as glucose, fructose, sucrose, and xylose; preservatives in food products; and bioactive compounds in cordyceps (Cordyceps spp.), among others.

HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC-Agro)



ยี่ห้อ / Brand : Agilent

รุ่น / Model : 1200

Detector: Reflective Index detector (RID), Fluorescence detector (FLD), Diode Array detector (DAD)

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยกระบวนการแยกสารประกอบที่สนใจจะเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือ เฟสอยู่กับที่ (stationary phase หรือ column) กับ เฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) ซึ่งสารจะถูกแยกออกมาในเวลาที่ต่างกัน โดยสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับ mobile phase หรือ stationary phase โดยสารที่ถูกแยกออกมาได้นี้จะถูกตรวจวัดสัญญาณด้วยตัวตรวจวัด สัญญาณที่บันทึกได้จากตัวตรวจวัดจะมีลักษณะเป็นพีค ซึ่งจะเรียกว่า โครมาโตแกรมโดย HPLC สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพ โดยใช้เวลา (Retention time; RT) ที่สารถูกแยกออกมาเป็นตัวชี้บ่งคุณภาพ และทดสอบเชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยตัวอย่างอย่างต้องเป็นของเหลว เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุกันเสียในอาหาร และสารสำคัญ เป็นต้น

Description: High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) is an analytical technique used to separate compounds of interest in a mixture. The separation occurs between two phases: the stationary phase, contained within the column, and the mobile phase, which carries the sample through the column. The separation of compounds depends on their relative affinities for the mobile and stationary phases, resulting in different retention times. The separated compounds are then detected by a detector, and the recorded signals appear as peaks in a chromatogram. HPLC can be used for both qualitative and quantitative analyses. Qualitative analysis involves identifying compounds based on their retention times (RT), while quantitative analysis involves determining the concentrations of compounds by comparing their responses with a calibration curve.

Sample type: It is used for both qualitative and quantitative analyses, provided that the sample is in liquid form or can be dissolved in a suitable solvent. Applications include the determination of preservatives in food products and the quantification of active compounds in various samples.

HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH (HPLC5)



ยี่ห้อ / Brand : SHIMADZU

รุ่น / Model : Nexera LC-40D XR

Detector: Reflective Index detector (RID), Fluorescence detector (FLD), Diode Array detector (DAD)

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยกระบวนการแยกสารประกอบที่สนใจจะเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือ เฟสอยู่กับที่ (stationary phase หรือ column) กับ เฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) ซึ่งสารจะถูกแยกออกมาในเวลาที่ต่างกัน โดยสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับ mobile phase หรือ stationary phase โดยสารที่ถูกแยกออกมาได้นี้จะถูกตรวจวัดสัญญาณด้วยตัวตรวจวัด สัญญาณที่บันทึกได้จากตัวตรวจวัดจะมีลักษณะเป็นพีค ซึ่งจะเรียกว่า โครมาโตแกรมโดย HPLC สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพ โดยใช้เวลา (Retention time; RT) ที่สารถูกแยกออกมาเป็นตัวชี้บ่งคุณภาพ และทดสอบเชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

ลักษณะตัวอย่าง: สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยตัวอย่างอย่างต้องเป็นของเหลว เช่น การวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุกันเสียในอาหาร และสารสำคัญ เป็นต้น

Description: High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) is an analytical technique used to separate compounds of interest in a mixture. The separation occurs between two phases: the stationary phase, contained within the column, and the mobile phase, which carries the sample through the column. The separation of compounds depends on their relative affinities for the mobile and stationary phases, resulting in different retention times. The separated compounds are then detected by a detector, and the recorded signals appear as peaks in a chromatogram. HPLC can be used for both qualitative and quantitative analyses. Qualitative analysis involves identifying compounds based on their retention times (RT), while quantitative analysis involves determining the concentrations of compounds by comparing their responses with a calibration curve.

Sample type: It is used for both qualitative and quantitative analyses, provided that the sample is in liquid form or can be dissolved in a suitable solvent. Applications include the determination of preservatives in food products and the quantification of active compounds in various samples.

1.4 ทดสอบหาโครงสร้างทางเคมี (CHEMICAL STRUCTURE)

FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROMETER (FT-IR)



ยี่ห้อ / BRAND : BRUKER

รุ่น / MODEL : INVENIO S

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : GERMANY

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่ใช้ศึกษาหมู่ฟังก์ชันและลักษณะพันธะเคมีของสาร โดยอาศัยการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดที่สัมพันธ์กับการสั่นของพันธะภายในโมเลกุลสัญญาณที่ตรวจวัดได้จะถูกประมวลผลด้วยวิธี Fourier Transform เพื่อสร้างสเปกตรัมอินฟราเรด ซึ่งใช้ระบุหมู่ฟังก์ชันตรวจสอบเอกลักษณ์ของสาร โดยเปรียบเทียบกับ สเปกตรัมอ้างอิง และติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของวัสดุ

ลักษณะตัวอย่าง : ประเภทตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ได้ มีดังต่อไปนี้

- พอลิเมอร์และพลาสติก (Polymers and Plastics): เช่น PE, PP, PET, PS และ PVC ใช้ระบุชนิดพอลิเมอร์ศึกษาหมู่ฟังก์ชัน และติดตามการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของวัสดุ
- สารเคมีและสารประกอบอินทรีย์ (Chemicals and Organic Compounds): เช่น สารอินทรีย์ เรซินและสารเติมแต่ง ใช้ตรวจสอบหมู่ฟังก์ชันและเอกลักษณ์ของสาร
- ชีวมวลและวัสดุธรรมชาติ (Biomass and Natural Materials): เช่น เซลลูโลส ลิกนิน แกลบ และชานอ้อย ใช้ศึกษาหมู่ฟังก์ชันและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหลังการปรับสภาพ
- วัสดุอนินทรีย์และวัสดุสังเคราะห์ (Inorganic and Synthetic Materials): เช่น ซิลิกา ไฮดรอกซีอะพาไทต์ แคลเซียมคาร์บอเนต และวัสดุคอมโพสิต ใช้ศึกษาพันธะหรือหมู่ฟังก์ชันที่ให้สัญญาณอินฟราเรด
- อาหารและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร (Food and Agricultural Products): เช่น น้ำมันพืช แป้ง ธัญพืช และอาหารแปรรูป ใช้ศึกษาหมู่ฟังก์ชันขององค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

Description: A Fourier Transform Infrared Spectrophotometer (FTIR) is an analytical instrument used to identify functional groups and study chemical bonds in various materials. It works by measuring the absorption of infrared radiation, which causes molecular bonds to vibrate at characteristic frequencies. The measured signals are processed using Fourier Transform techniques to produce an infrared spectrum. This spectrum can be used to

identify functional groups, identify materials by comparing their spectra with reference databases, and monitor changes in the chemical structure of materials.

Sample type: The types of samples that can be analyzed are as follows:

- Polymer and plastic samples, such as polyethylene (PE), polypropylene (PP), polyethylene terephthalate (PET), polystyrene (PS), and polyvinyl chloride (PVC), can be analyzed to identify polymer types, examine functional groups, and monitor chemical changes in materials.
- Chemical and organic compound samples, including organic substances, resins, and additives, can be analyzed to identify functional groups and characterize their chemical composition.
- Biomass and natural materials, such as cellulose, lignin, rice husks, and sugarcane bagasse, can be analyzed to identify functional groups and investigate chemical changes resulting from material treatment or processing.
- Inorganic and synthetic materials, such as silica, hydroxyapatite, calcium carbonate, and composite materials, can be analyzed to investigate chemical bonds and functional groups that exhibit characteristic infrared absorption.
- Food and agricultural products, including vegetable oils, starch, grains, and processed foods, can be analyzed to identify functional groups associated with their chemical components and examine changes in their chemical structure.

RAMAN SPECTROMETER



ยี่ห้อ / BRAND : NANOPROTON

รุ่น / MODEL : RAMANTOUCH (FORCE)

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : JAPAN

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับ ศึกษาโครงสร้างโมเลกุลของสาร วิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน โดยวิเคราะห์ตัวอย่าง ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบออปติคัล ที่สามารถวิเคราะห์สเปกตรัมในพื้นที่ตั้งแต่ขนาดอนุภาคที่เล็กกว่าระดับไมครอนไปจนถึงขนาดระดับมิลลิเมตร ซึ่งการวิเคราะห์สเปกตรัมทำได้โดยการฉายรังสีด้วยเลเซอร์และวัดการกระเจิงแสงของปรากฏการณ์รามานที่กระเจิงจากตัวอย่าง โดยสเปกตรัมของรามานเป็นลักษณะเฉพาะของโมเลกุลและโครงสร้างผลึก ซึ่งสามารถใช้ระบุชนิดโมเลกุลและประเมินโครงสร้างผลึกได้ โดยระบบเครื่องมีเลนส์มาตรฐาน 3 ชุด ได้แก่ 10x, 50X และ 100X

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างผง ของแข็ง และของเหลวม เช่น อัญมณี วัสดุเคลือบ ยา และยาเสพติด เป็นต้น

Description: Raman spectrometer is used to study the molecular structure and to analyze the functional groups. The samples are analyzed under an optical microscope that can analyze in the particle size area ranging from smaller than microns to millimeters. The spectrum analysis can be done by laser irradiation and measuring the light scattering of the sample from the raman phenomenon. The raman spectrum is unique to the molecules and the crystal structures which can be used to identify the molecular types and evaluate the crystal structures. The machine has 3 standard lenses, including 10x, 50X and 100X.

Sample type: Powders solids and liquids such as gems, coating materials, and drugs, etc.

X-RAY DIFFRACTOMETER



ยี่ห้อ / BRAND : PANALYTICAL

รุ่น / MODEL : EMPYREAN

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : NETHERLANDS

รายละเอียด: เป็นเครื่องวิเคราะห์หาชนิดของสารประกอบในตัวอย่างที่เป็นผลึก ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์จะไม่ถูกทำลาย

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของแข็งหรือของไหลหนืด อาจอยู่ในรูปผงหรือแผ่นก็ได้ เช่น ดิน ทราย แร่ประกอบหิน โลหะ วัตถุดิบอุตสาหกรรม วัสดุสังเคราะห์ และเซรามิกส์ เป็นต้น

Description: It is used for phase identification of a crystallinity of materials. X-ray diffraction technique is a non-destructive testing method.

Sample type: The samples are solids or viscous fluids such as powder and sheet forms, for example, clay, sand, rock forming minerals, metals, industrial materials, synthetic materials and ceramics, etc.

NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE SPECTROMETER (NMR)



ยี่ห้อ / BRAND : BRUKER

รุ่น / MODEL : AVANCE NEO 500 MHZ

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : GERMANY

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาโครงสร้างทางเคมีของสารอินทรีย์ ที่มีโครงสร้างหลักประกอบด้วย H และ C โดยใช้เทคนิคเกี่ยวกับการวัดระดับพลังงานที่แตกต่างกันของนิวเคลียสที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของสนามแม่เหล็ก ด้วย Multinuclear Broadband Observe Multinuclear Prodigy Cryoprobe และ digital tuning ค่า S/N สูง โดยมีเทคนิคการทดสอบ 1D-NMR และ 2D-NMR

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างทั้งของแข็งและของเหลว ได้แก่ สารสกัด ยา และ ยาง เป็นต้น โดยตัวอย่างต้องสามารถละลายในตัวทำละลายได้ดี

Description: It is used for analyzing the organic chemical structures that have H and C as a main structure. The technique involves measuring the different energy levels of nuclei under the influence of magnetic fields with multinuclear broadband observe multinuclear prodigy cryoprobe and high S/N digital tuning with 1D-NMR and 2D-NMR applications.

Sample type: The samples are solids and liquids such as extracts, drugs, rubber etc. The sample must be able to dissolve in the solvent.

1.5 ทดสอบปริมาณธาตุและค่าความร้อน (QUANTITY OF ELEMENT AND CALORIFIC VALUE)

BOMB CALORIMETER



ยี่ห้อ / Brand : IKA

รุ่น / Model : C5000

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือใช้วัดพลังงานความร้อนของวัสดุตามวิธีมาตรฐาน โดยหลักการคือเผาไหม้วัสดุด้วยออกซิเจนจะให้ความร้อนออกมา ใช้แทงก์น้ำเป็นตัวรับความร้อน แล้ววัดอุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น ทำให้สามารถคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนจากวัสดุได้

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น แกลบ น้ำมัน กะลาปาล์ม ถ่าน และผลิตภัณฑ์ชีวมวลต่าง ๆ เป็นต้น

Description: Bomb calorimeter is used to measure thermal energy of materials according to standard method, by burning materials with oxygen to give out heat which will be received by water tank and the increased water temperature is measured to calculate the thermal energy of materials.

Sample type: The samples can be both solids and liquids such as rice husk, oil, palm shell, coal and biomass products, *etc*.

BOMB CALORIMETER2



ยี่ห้อ / Brand : Leco

รุ่น / Model : AC600

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: Bomb calorimeter เป็นเครื่องมือที่วัดค่าความร้อน (Calorific Content) ของตัวอย่างที่ได้จากการเผาไหม้ตัวอย่างในสภาพแวดล้อมของอ๊อกซิเจนความดันสูง เรียกว่า Oxygen Combustion Vessel ซึ่งจะถูกล้อมรอบด้วยน้ำ เมื่อตัวอย่างถูกจุดระเบิด อุณหภูมิของน้ำที่วัดได้จากเครื่องวัดอุณหภูมิไฟฟ้าที่มีความละเอียดสูงถึง 0.0001 องศาเซลเซียส เริ่มต้นการวิเคราะห์อย่างอัตโนมัติ โดย Vessel ถูกนำลงในอ่างน้ำที่เรียกว่าถัง Bucket และถังนี้จะถูกปิดให้สนิทด้วยการให้ O-Ring พองลมเพื่อแยกน้ำใน Bucket ออกจากน้ำชั้นนอกที่อยู่รอบ Bucket ที่เรียกว่า Jacket อุณหภูมิของน้ำใน Jacket จะมีการควบคุมอุณหภูมิที่กำหนดไว้ที่อุณหภูมิหนึ่งอย่างแม่นยำ ความร้อนที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนกับค่า Calorific Value ของสารนั้น

ลักษณะตัวอย่าง : ประเภทตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ได้ มีดังต่อไปนี้

- ชีวมวล (Biomass) เช่น แกลบ ขี้เลื่อย เศษไม้ ฟางข้าว กะลามะพร้าว ทะลายปาล์ม และชานอ้อย เหมาะสำหรับการศึกษาศักยภาพด้านพลังงานของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
- เชื้อเพลิงแข็ง (Solid Fuels) เช่น ถ่านหิน ถ่านไม้ ถ่านชีวภาพ (Biochar) ถ่านอัดแท่ง และเชื้อเพลิงขยะ RDF เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ค่าความร้อนเพื่อประเมินคุณภาพเชื้อเพลิง
- เชื้อเพลิงเหลว (Liquid Fuels) เช่น น้ำมันดีเซล ไบโอดีเซล น้ำมันเตา และน้ำมันพืช
- อาหารและอาหารสัตว์ (Food and Feed) เช่น อาหารเม็ด อาหารสัตว์ ธัญพืช และตัวอย่างอาหารอบแห้ง ใช้สำหรับวิเคราะห์พลังงานรวม (Gross Energy) ของตัวอย่าง ไม่ใช่ค่าพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้โดยตรง

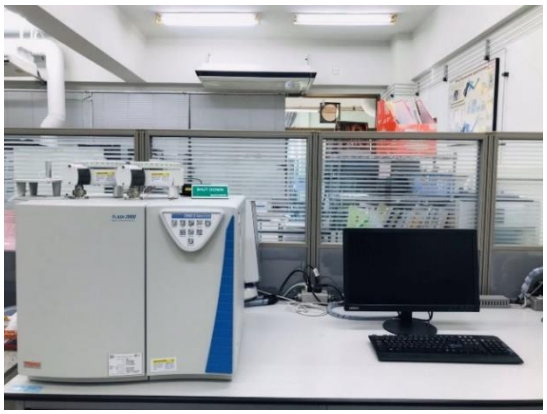
Description: A Bomb Calorimeter is an instrument used to measure the amount of heat energy (calorific value) released when a sample is burned in a high-pressure oxygen container called an Oxygen Combustion Vessel. The vessel is placed in a water-filled container called a Bucket. When the sample is ignited, it releases heat, causing the water temperature to rise. This temperature change is measured using a highly sensitive electronic thermometer with a resolution of 0.0001°C.

The measurement process starts automatically. An inflatable O-ring seals the Bucket and separates its water from the surrounding water in an outer container called the Jacket. The water temperature in the Jacket is carefully controlled and kept constant to ensure accurate measurements. The heat released during combustion is used to calculate the calorific value of the sample, which indicates how much energy the material can produce when burned.

Sample type: The types of samples that can be analyzed are as follows:

- Biomass samples include rice husks, sawdust, wood chips, rice straw, coconut shells, oil palm empty fruit bunches, and sugarcane bagasse. The analysis is conducted to determine the calorific value and assess the energy potential of agricultural residues and biomass materials.
- Solid Fuel samples include coal, charcoal, biochar, charcoal briquettes, and refuse-derived fuel (RDF). These samples can be analyzed to determine their calorific values and assess their quality and suitability for use as energy sources.
- Liquid fuel samples include diesel fuel, biodiesel, fuel oil, and vegetable oils. These samples can be analyzed to determine their calorific values by measuring the heat energy released during combustion. Liquid Fuels Examples include diesel, biodiesel, fuel oil, and vegetable oils.
- Food and animal feed samples, such as food pellets, animal feed, grains, and dried food products, can be analyzed to determine their gross energy content. This measurement indicates the total energy released during complete combustion, rather than the energy directly available for use by the body.

CHNS/O ANALYZER2



ยี่ห้อ / Brand : Thermo Quest

รุ่น / Model : FlashEA 2000

ประเทศผู้ผลิต/Country : Italy

รายละเอียด: CHNS/O Analyzer ใช้สำหรับวิเคราะห์ธาตุ C H N S และ O ในตัวอย่างทั้งของแข็งและของเหลว โดยอาศัยหลักการเผาตัวอย่างที่อุณหภูมิสูงให้กลายเป็นแก๊สผสม แล้วเข้าคอลัมน์เพื่อทำการแยกและตรวจวัดปริมาณธาตุต่างๆ ในตัวอย่าง

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ตัวอย่างที่วิเคราะห์ เช่น สารเคมี สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ ยาง พอลิเมอร์ ดินตะกอน เป็นต้น

Description: CHNS/O Analyzer is used for analyzing the elements C H N S and O in samples for both liquids and solids by the method of burning samples at high temperature into mixture gas. Then enter the column to separate and measure the number of elements in the sample.

Sample type: The samples must be homogenous. The samples for analysis are chemicals, organic substances, inorganic substances, rubber, polymer, and sediment, etc.

AUTOMATIC DIRECT MERCURY ANALYZER (DIRECT MERCURY1)



ยี่ห้อ / Brand : Nippon Instruments Corporation

รุ่น / Model : MA-3000

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์สารปรอทในตัวอย่างที่เป็นของแข็ง ของเหลว และกึ่งของแข็งได้โดยตรง โดยใช้หลักการการเผาตัวอย่างที่อุณหภูมิสูง (Thermal decomposition) โดยให้อะตอมของสารปรอทอยู่ในรูปอะตอมอิสระเข้าไปสะสมจับกับอนุภาคของทองกลายเป็นอมัลกัม (Gold amalgamation) เมื่อ Gold amalgamation ได้รับความร้อนที่เหมาะสมปรอทในรูปอะตอมอิสระจะเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวตรวจวัดด้วยเทคนิค Atomic Absorption Spectrometer (AAS) ที่ค่าการดูดกลืนแสงที่ 253.7 นาโนเมตร โดยไม่มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง มีช่วงการตรวจวัดที่ 253.7 นาโนเมตร 0.001 ngHg – 2,000 ngHg

ลักษณะตัวอย่าง: สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างที่เป็นของแข็งและของเหลว เช่น เนื้อสัตว์, ดิน, ปุ๋ย, พืช, อาหาร, เครื่องสำอาง, พลาสติก, ยา, น้ำมัน, สี, เลือด, ปัสสาวะ, น้ำเสีย และน้ำ เป็นต้น โดยตัวอย่างเป็นเนื้อเดียวกัน มีปริมาณอย่างน้อย 10 กรัม

Description : It use to analyze the mercury in solid, liquid and semi-solid samples directly based on the principle of thermal decomposition by allowing mercury atoms to form free atoms to accumulate and capture gold particles into the gold amalgamation when the gold amalgamation receives heat appropriate mercury in the free-form atom moves into the sensor with the atomic absorption spectrometer (AAS) technique absorbance at 253.7 nm without sample preparation process with a measurement range of 0.001 ngHg - 2,000 ngHg.

Sample types: The samples can be both solids and liquids such as meat, soil, fertilizer, plant, food, cosmetics, plastic, medicine, oil, color, blood, urine, and wastewater with homogeneous samples that contain at least 10 grams.

LUMEX MERCURY ANALYZER (DIRECT MERCURY2)



ยี่ห้อ / Brand : LUMEX

รุ่น / Model : RA-915M

ประเทศผู้ผลิต/Country : Canada

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณโลหะปรอท (Mercury) โดยใช้หลักการ Differential Zeeman Atomic Absorption Spectrometry with High Frequency Light Polarization (ZAAS-HFM) โดยวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของอะตอมปรอทอิสระ และควบคุมการทำงาน ประมวลผลการวิเคราะห์ด้วยระบบประมวลผลในตัวเครื่อง (standalone) และผ่าน Personal computer ได้

ลักษณะตัวอย่าง: สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น เนื้อสัตว์, ดิน, ปุ๋ย, พืช, อาหาร, เครื่องสำอาง, พลาสติก, น้ำ, น้ำทะเล และน้ำเสีย เป็นต้น

Description: The Instrumentation principle is differential Zeeman atomic absorption spectrometry with High Frequency Light Polarization (ZAAS-HFM) by measurement absorption of mercury atom. The data processing system can control by using computer or standalone (in air mode).

Sample type: The samples can be both solids and liquids such as meat, soil, fertilizer, plants, foods, cosmetics, plastic, medicine, water, sea water and wastewater, etc.

FLOW INJECTOR MERCURY ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : Perkin Elmer

รุ่น / Model : FIMS 100

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

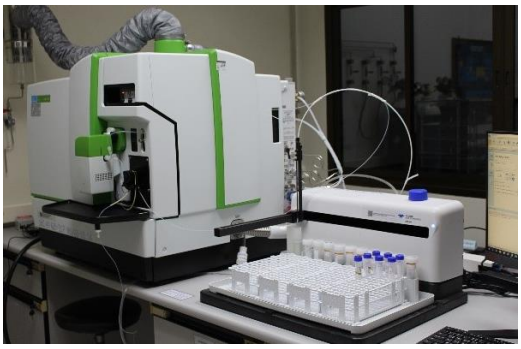
รายละเอียด: การหาปริมาณปรอทด้วยเทคนิค Flow Injection Mercury System-Atomic Absorption Spectroscopy (FIMS-AAS) เป็นเทคนิคที่จะสามารถตรวจวัดตัวอย่างที่อยู่ในสถานะของเหลว โดยมี Peristaltic pumps ทำหน้าที่นำส่งสารละลาย Carrier และ Reductant เมื่อตัวอย่างที่ทราบปริมาตรที่แน่นอน เคลื่อนที่ทำปฏิกิริยากับ Reductant ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นผสมจะถูกนำไปเก็บไว้ที่ส่วนแยก Gas/Liquid ซึ่งจะมีแก๊ส Argon ทำหน้าที่พา $Hg^0(g)$ ผ่านตัวกรอง polytetrafluoroethylene (PTFE) และเข้าสู่ส่วนของตัวตรวจวัดที่ค่าการดูดกลืนแสง 253.7 นาโนเมตร

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น เนื้อสัตว์, ดิน, ปุ๋ย, พืช, อาหาร, เครื่องสำอาง, พลาสติก น้ำเสีย และน้ำ เป็นต้น

Description: Determination of mercury with the mercury system-atomic absorption spectroscopy technique (FIMS-AAS) is a technique that can measure liquid samples. Peristaltic pumps delivery the carrier and reductant. When the exact volume sample flows and reacts with the reductant, the reaction is mixed to be stored at the gas / liquid separator and argon gas carry $Hg^0(g)$ through the polytetrafluoroethylene (PTFE) filter to detect with sensor at absorbance 253.7 nm.

Sample type: The samples can be both solids and liquids such as meat, soil, fertilizer, plant, food, cosmetics, plastic, medicine, wastewater, and water, etc.

INDUCTIVELY COUPLED PLASMA-MASS SPECTROMETER (ICP-MS)



ยี่ห้อ / Brand : Perkin Elmer
รุ่น / Model : NexION2000
ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer (ICP-MS) เป็นเทคนิควิเคราะห์ปริมาณธาตุและโลหะปริมาณน้อยมาก ระดับ ppb และ ppt สามารถวิเคราะห์ได้หลายธาตุในเวลาเดียวกัน โดยอาศัยอาร์กอนพลาสม่าเพื่อให้แตกตัวเป็นไอออนประจุ +1 และเผาตัวอย่างที่ฉีดเป็นละอองฝอยในเปลว จากนั้นส่งต่อไปทำการแยกและตรวจวัดมวลสารตามค่ามวลต่อประจุ (m/z) ด้วย Mass spectrometer ชนิด Quadrupole

ลักษณะตัวอย่าง: เครื่อง ICP-MS สามารถทนตัวอย่างที่มีค่า Total Dissolve Solid (TDS) ได้ไม่สูงนัก ประมาณ 1% สามารถวัดตัวอย่างได้หลากหลาย เช่น น้ำดื่ม น้ำทิ้ง น้ำเสียตามโรงงานอุตสาหรรม หรือตัวอย่างอาหาร พืช หรือดิน ที่ผ่ายการเตรียมตัวอย่างโดยการย่อยซึ่งต้องควบคุมปริมาณกรดและ TDS ไม่ให้สูงเกินไป

Description: Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer (ICP-MS) is a technique to analyze the number of elements and very small amounts of metal in ppb and ppt levels and can be analyzed in many elements at the same time by using the principle of combustion. Samples are sprayed in a spray of argon plasma to break down the charge ions + 1 and then forward to separate and measure the mass according to the mass per charge (m/z) with Mass Quadrupole type spectrometer.

Sample types: The ICP-MS can tolerate samples with a total of Total Dissolve Solid (TDS) values in approximately 1%. Various samples can be measured such as drinking water, wastewater, industrial wastewater, food, plants or soil that are prepared to test with controlled amount of low acid and TDS.

INDUCTIVELY COUPLED PLASMA OPTICAL EMISSION SPECTROMETER (ICP-OES1)



Optima 8000

ยี่ห้อ / Brand : Perkin Elmer

รุ่น / Model : Optima 8000

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ICP-OES สามารถวัดความเข้มข้นของธาตุได้ในระดับ ppm

ลักษณะตัวอย่าง : ใช้ได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น ปุ๋ย ดิน อาหาร ตะกอน ไม้ ยางพารา และน้ำเสีย เป็นต้น

Description: ICP-OES determine the concentration of elements in the ppm level.

Sample type: It can analyze both Liquid and solid samples such as fertilizer, soil, food, wood residues, rubber, and wastewater, etc.

INDUCTIVELY COUPLED PLASMA OPTICAL EMISSION SPECTROMETER (ICP-OE2)



ยี่ห้อ / Brand : Perkin Elmer

รุ่น / Model : AVIO 500

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ICP-OES สามารถวัดความเข้มข้นของธาตุได้ในระดับ ppm

ลักษณะตัวอย่าง : ใช้ได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น ปุ๋ย ดิน อาหาร ตะกอน ไม้ ยางพารา และน้ำเสีย เป็นต้น

Description: ICP-OES determine the concentration of elements in the ppm level.

Sample type: It can analyze both Liquid and solid samples such as fertilizer, soil, food, wood residues, rubber, and wastewater, etc.

ION CHROMATOGRAPH (IC)



ยี่ห้อ / Brand : Thermo Scientific

รุ่น / Model : ICS-6000

ประเทศผู้ผลิต/Country : United States

รายละเอียด: เครื่อง Ion Chromatograph อาศัยหลักการแลกเปลี่ยนประจุภายในคอลัมน์ โดยในระบบจะประกอบด้วยตัวพาซึ่งเป็นเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) เรียกว่า Eluent ซึ่งเป็นของเหลวที่มีขั้ว ส่วนมากจะเป็นสารละลายบัฟเฟอร์ ซึ่งเป็นตัวพาตัวอย่างเข้าสู่ Column ซึ่งเป็นเฟสคงที่ (stationary phase) ไอออนที่อยู่ในเฟสเคลื่อนที่และไอออนที่ต้องการแยกในตัวอย่างจะมีประจุตรงข้ามกับไอออนที่อยู่ที่ผิวของเฟสคงที่ ไอออนในเฟสเคลื่อนที่และไอออนในตัวอย่างจะแข่งขันกันเข้าแลกเปลี่ยนกับประจุที่อยู่ที่ผิวของเฟสคงที่ จากนั้นสารจะผ่านเข้าสู่ตัวตรวจวัด และแปลผลออกมาเป็นโครมาโทแกรม (Chromatogram) ซึ่งสารแต่ละชนิดจะมีเวลาที่อยู่ในคอลัมน์ (Retention time; RT) เฉพาะตัว ในการวิเคราะห์จะนำพื้นที่ใต้พีคของแต่ละสารมาคำนวณผลเปรียบเทียบกับกราฟสารมาตราฐาน (Calibration curve) เพื่อให้ทราบปริมาณของสารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ เครื่อง Ion Chromatograph สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งไอออนบวก ได้แก่ Lithium (Li^+), Sodium (Na^+), Ammonium (NH_4^+), Potassium (K^+), Magnesium (Mg^{2+}), and Calcium (Ca^{2+}) และไอออนลบ (negatively charged ions) รวมถึง Fluoride (F^-), Chloride (Cl^-), Nitrite (NO_2^-), Nitrate (NO_3^-), Phosphate (PO_4^{3-}), and Sulfate (SO_4^{2-}).

ลักษณะตัวอย่าง : ได้แก่ตัวอย่างน้ำ เช่น น้ำดื่ม น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำผิวดิน น้ำจากกระบวนการผลิต และน้ำบริสุทธิ์

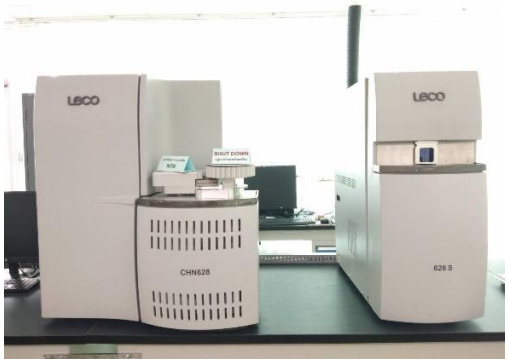
Description: Ion Chromatography (IC) is based on the principle of ion exchange within a chromatographic column. The system consists of a mobile phase, known as the eluent, which is a polar liquid, usually an aqueous buffer solution. The eluent carries the sample into the column, which contains the stationary phase. The ions in the mobile phase and the analyte ions in the sample interact with the oppositely charged functional groups on the surface of the stationary phase. These ions compete for exchange sites on the stationary phase, resulting in different retention times and allowing the separation of individual ions. After separation, the analytes pass through a detector, and the signals are recorded as a chromatogram. Each ion exhibits a characteristic retention time (RT), which can be used for qualitative identification. For quantitative analysis, the peak area of each analyte is measured

and compared with a calibration curve prepared from standard solutions to determine the concentration of the target ions in the sample.

Ion Chromatography can be used to analyze both cations (positively charged ions), including Lithium (Li^+), Sodium (Na^+), Ammonium (NH_4^+), Potassium (K^+), Magnesium (Mg^{2+}), and Calcium (Ca^{2+}), and anions (negatively charged ions), including Fluoride (F^-), Chloride (Cl^-), Nitrite (NO_2^-), Nitrate (NO_3^-), Phosphate (PO_4^{3-}), and Sulfate (SO_4^{2-}).

Sample type: Water samples, including drinking water, tap water, groundwater, surface water, process water, and purified water.

MACRO CHNS ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : LECO

รุ่น / Model : CHN628, S628

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: MacroCHNS Analyzer เป็นเครื่องที่วิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ โดยอาศัยหลักการเผาไหม้สารตัวอย่างด้วยความร้อนสูงเพื่อให้สารอยู่ในสภาพแก๊สแล้ววัดปริมาณธาตุด้วยตัวตรวจวัดชนิด Thermal conductivity detector และ IR detector

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ได้ ดังนี้ อาหาร อาหารสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากนม ดิน พืช ถ่าน น้ำมัน

Description: MacroCHNS Analyzer is a device that analyzes the amount of carbon, hydrogen, nitrogen, and sulfur based on the principle of combustion the sample with high heat to allow the substance to be in a gas state and measure the number of elements with the thermal conductivity detector and IR detector.

Sample type: Foods, animal feeds, dairy products, soils, plants, charcoal, and oil, etc.

TOTAL ORGANIC CARBON ANALYZER FOR LIQUID (TOC)



ยี่ห้อ / Brand : Analytik jena

รุ่น / Model : multi N/C 3100

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณรวมคาร์บอนอินทรีย์ (Total Organic Carbon) คาร์บอนอนินทรีย์ (Total Inorganic Carbon) คาร์บอนทั้งหมด (Total Carbon) และไนโตรเจน (TKN) โดยอาศัยหลักการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูง

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของเหลว เช่น น้ำธรรมชาติ น้ำดื่ม และน้ำเสีย เป็นต้น

Description: TOC is used to analyze total organic carbon and nitrogen (TN) in the samples by combustion with high temperature.

Sample type: Liquid samples such as natural water, drinking water, and wastewater etc.

TOTAL ORGANIC CARBON ANALYZER FOR SOLID (TOC)



ยี่ห้อ / Brand : Analytik jena

รุ่น / Model : multi EA 4000

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณของคาร์บอนอินทรีย์ (Total Organic Carbon) คาร์บอนอนินทรีย์ (Total Inorganic Carbon) และคาร์บอนทั้งหมด (Total Carbon) โดยอาศัยหลักการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูง

ลักษณะตัวอย่าง: สามารถทดสอบในตัวอย่างของแข็ง เช่น ดิน สารเคมี เป็นต้น โดยตัวอย่างต้องเป็นเนื้อเดียวกัน

Description: TOC is used to analyze total organic carbon, total inorganic carbon and total carbon by combustion with high temperature.

Sample type: Homogeneous solid samples such as soil, and chemicals, *etc.*

X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETER



ยี่ห้อ / Brand : PANalytical

รุ่น / Model : Zetium

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องวิเคราะห์หาธาตุ กึ่งเชิงปริมาณของธาตุ ตั้งแต่ Be ถึง U สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ซึ่งสามารถวัดได้ตั้งแต่ระดับ ppm ถึงเปอร์เซ็นต์

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น หิน ดิน แร่ โลหะ และน้ำมัน เป็นต้น

Description: XRF is used to analyze elements in semi quantitation from Be to U. It can suggest quantity by comparing with standard substance which can be measured from the ppm to percent levels.

Sample type: The samples are both solids and liquids such as rock, clay, mineral, metal, and oil, *etc*.

1.6 ทดสอบเคมีทั่วไป (GENERAL CHEMISTRY)

NITROGEN ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : FOSS

รุ่น / Model : Kjeltec8400

ประเทศผู้ผลิต/Country : Denmark

รายละเอียด: การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนหรือโปรตีนโดยวิธีเจลดาห์ล (Kjeldahl) โดยย่อยสลายโปรตีนด้วยกรดซัลฟูริก ไนโตรเจนในตัวอย่างจะถูกเปลี่ยนเป็นแอมโมเนียมซัลเฟต $(NH_4)_2SO_4$ ภายใต้สภาวะอุณหภูมิสูงโดยมีสารเร่งปฏิกิริยา เช่น $CuSO_4$ เป็นต้น จากนั้นนำสารละลายที่ถูกย่อยไปกลั่นให้เกิดเป็น แอมโมเนีย แล้วจึงใช้เทคนิคของการไทเทรตวิเคราะห์หาปริมาณของแอมโมเนียซึ่งอยู่ในรูปของสารประกอบแอมโมเนีย
ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งของแข็งและของเหลว ได้แก่ น้ำดิบ น้ำเสีย อาหารสัตว์ อาหารสัตว์ธัญพืช เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ นมและผลิตภัณฑ์จากนม เป็นต้น

Description: Nitrogen or protein content analysis by Kjeldahl technique is performed by protein degradation with sulfuric acid. The nitrogen in the sample will be changed to ammonium sulfate ($(NH_4)_2SO_4$) under high temperature conditions with catalysts such as $CuSO_4$, etc. After that, ammonia is distilled out of the digested solution and is analyzed by means of titration techniques which determine the amount of ammonia in the form of ammonia compounds.

Sample type: Liquids and solids such as raw water, wastewater, feed, feed ingredients, forage, pet food, grain, cereal, meat, meat products, milk and dairy products, etc.

COULOMETRIC KARL FISCHER TITRATOR



ยี่ห้อ / Brand : Metrohm

รุ่น / Model : 831 KFC

ประเทศผู้ผลิต/Country : Switzerland

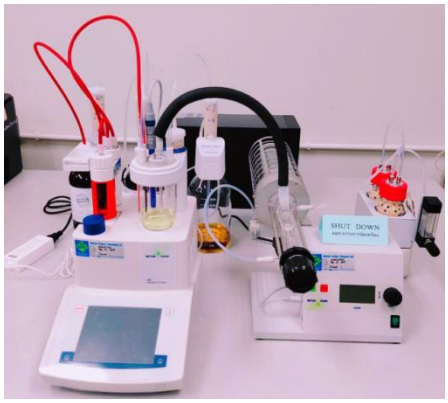
รายละเอียด: เทคนิคคาร์ลฟิชเชอร์คูลอมเมทริก คือการวัดปริมาณน้ำ โดยอาศัยหลักการไทเทรตตัวอย่างที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบด้วยสารละลายไอโอดีนในเมทานอล ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไพริดีน โดยไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับน้ำ เมื่อน้ำทำปฏิกิริยาจนหมด การไทเทรตสิ้นสุด สีของสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของโมเลกุลของไอโอดีนอิสระ จากนั้นวัดปริมาตรของไอโอดีนที่ใช้ในการไทเทรต เหมาะสำหรับทดสอบปริมาณน้ำในช่วง 0.001-10 ร้อยละโดยน้ำหนัก

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของเหลวหรือของหนืด ได้แก่ ตัวทำละลาย น้ำส้มควันไม้ น้ำมันทั่วไป น้ำมันไบโอดีเซล และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เป็นต้น

Description: Coulometric Karl Fischer Titration used for measuring the water content based on the principle of titration of samples containing water with iodine solution in methanol, sulfur dioxide and pyridine. Which iodine reacts with water, the reaction completely, solution changes to the brown color according to free iodine molecule. Then it measures the volume of iodine used in the titration. This apparatus is suitable for testing water content in the range of 0.001-10 percent by weight.

Sample type: Many types of samples can be tested such as solvent, wood vinegar, oil, biodiesels and petroleum products, etc.

VOLUMETRIC KARL FISCHER TITRATOR



ยี่ห้อ / Brand : Mettler - Toledo

รุ่น / Model : V30S

ประเทศผู้ผลิต/Country : Switzerland

รายละเอียด: เป็นการวัดปริมาณน้ำโดยอาศัยหลักการไทเทรตตัวอย่างที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบด้วยสารละลายไอโอดีนในเมทานอล ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไพริดีน โดยไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับน้ำ เมื่อน้ำทำปฏิกิริยาจนหมด สีของสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของโมเลกุลของไอโอดีนอิสระ จากนั้นวัดปริมาตรของไอโอดีนที่ใช้ในการไทเทรต เหมาะสำหรับทดสอบปริมาณน้ำ ในช่วง 0.1-100 ร้อยละโดยน้ำหนัก สำหรับตัวอย่างของแข็งนั้นสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่ไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้ เช่น ผงสมุนไพร , resin หรือ plastic โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Drying Oven ซึ่งเป็นจะทำการให้ความร้อนเพื่อให้น้ำในตัวอย่างกลายเป็นไอน้ำ และส่งไอน้ำไปตาม tube เพื่อส่งไปวิเคราะห์ใน vessel ของเครื่อง โดยจะสามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 50 °C -300 °C

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวทำละลาย น้ำส้มควันไม้ น้ำมันทั่วไป น้ำมันไบโอดีเซล ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม สารเคมี และพลาสติก เป็นต้น

Description : Volumetric Karl Fischer Titration used for measuring the water content based on the principle of titration of samples containing water with iodine solution in methanol, sulfur dioxide and pyridine. Iodine reacts with water, when the reaction completely, solution changes to the brown color according to free iodine molecule. Then, It measure the volume of iodine used in the titration. This apparatus is suitable for testing water content in the range of 0.1-100 percent by weight. For the samples is cannot be dissolved in solvents, such as herb powder, resin or plastic, using a device called drying oven It heats the water in the sample to steam, and steam is sent to the tube for analysis in the vessel of the Karl Fischer machine. It can set the temperature from 50 °C -300 °C.

Sample type: solvent, wood vinegar, oil, biodiesels, petroleum products, chemical and plastic, etc.

SPECTROPHOTOMETER1



ยี่ห้อ / Brand : Merck

รุ่น / Model : Spectroquant® Pharo300

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เครื่องที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณสารในตัวอย่างของเหลวต่างๆ เช่น คลอไรด์ ไนเตรต ฟลูออไรด์ ซัลเฟต สี ความขุ่น เป็นต้นโดยอาศัยหลักการการดูดกลืนแสงแหล่งกำเนิดแสงเป็น Xenon flash lamp ในช่วงความยาวคลื่น 190 นาโนเมตร - 1,100 นาโนเมตร

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบในของเหลว เช่น น้ำธรรมชาติ น้ำดื่ม น้ำเสีย น้ำทะเล เป็นต้น ในกรณีตัวอย่างที่เป็นของแข็งต้องผ่านการเตรียมตัวอย่างก่อนการทดสอบ

Description: Spectroquant® Pharo300 can analyze the number of substances in liquid samples such as chloride, nitrate, fluoride, sulfate, color, and turbidity, etc. The principle based on light absorption with xenon flash lamp light source generates wavelength of 190 nm – 1100 nm.

Sample type: Liquid samples such as natural water, drinking water, wastewater, and sea water etc. In the case of solid samples must be prepared before testing.

SPECTROPHOTOMETER2



ยี่ห้อ / Brand : Merck

รุ่น / Model : Spectroquant® Prove 100

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

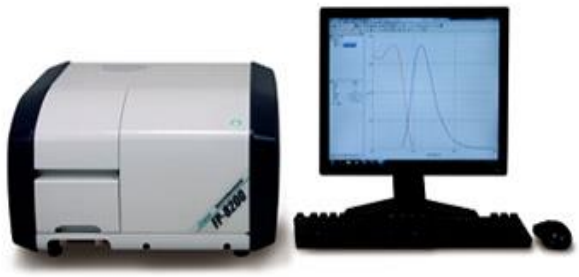
รายละเอียด: เครื่องที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณสารต่างๆ เช่น คลอไรด์ ไนเตรต ฟลูออไรด์ ซัลเฟต สี ความขุ่น เป็นต้นโดยอาศัยหลักการการดูดกลืนแสงแหล่งกำเนิดแสงเป็น Tungsten halogen lampสามารถส่องแสงที่ความยาวคลื่น 320 – 1,100 นาโนเมตร

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบในของเหลว เช่น น้ำธรรมชาติ น้ำดื่ม น้ำเสีย น้ำทะเล เป็นต้น ในกรณีตัวอย่างที่เป็นของแข็งต้องผ่านการเตรียมตัวอย่างก่อนการทดสอบ

Description: Spectroquant® Prove 100 that can analyze the number of substances such as chloride, nitrate, fluoride, sulfate, color, turbidity, etc., based on the principle of light absorption. The light source is a tungsten halogen lamp that can shine at a wavelength of 320 - 1,100 nm.

Sample type: Can be tested in liquids such as natural water, drinking water, wastewater, sea water etc. In the case of solid Samples, must be prepared before the test.

SPECTROFLUOROMETER



ยี่ห้อ / Brand : JASCO

รุ่น / Model : FP-8200

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์คุณสมบัติของสาร ได้แก่ วิเคราะห์หาค่า excitation, emission, ค่าคงที่ของ wavelength synchronous และการสแกนหาค่าคงที่ของพลังงาน synchronous spectral และสามารถสแกนค่า excitation และ emission ในรูป 3 มิติ ได้โดยการอาศัยการดูดกลืนรังสียูวีที่ส่งผลให้โมเลกุลถูกกระตุ้นและมีการสั่นภายในโมเลกุลจากระดับชั้นพลังงานสถานะพื้น (ground state) ไปสู่ระดับชั้นพลังงานที่สูงขึ้น (excited state) ทำให้เกิดสเปกตรัมในช่วงฟลูออเรสเซนต์ ณ ค่าพลังงานที่กระตุ้นที่จำเพาะของสารแต่ละชนิด และ มีความไวในการวิเคราะห์สูง

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบตัวอย่างของเหลวที่สามารถปล่อยแสงฟลูออเรสเซนต์ได้ เช่น การศึกษาทางพิษวิทยา การศึกษาทางการแพทย์ การศึกษาปฏิกิริยาระหว่างเอนไซม์กับสารตั้งต้น วิตามิน และสารอาหารสารอินทรีย์ เป็นต้น

Description: Fluorometer is used for analyzing the property of substance such as analyzing the value of excitation, emission, constant of wavelength synchronous and constant of synchronous spectral which can scan excitation and emission in 3 dimension by the method of UV absorption, causing molecule to be stimulated and shake within molecule from ground state to excited state, resulting in spectrum in the fluorescent period at the stimulated energy value of each substance.

Sample type: The samples should be solutions such as toxicological study, medical study, the study of the reaction between enzymes and precursors, vitamins, and organic food substance, etc.

POTENTIOMETRIC TITRATOR



ยี่ห้อ / Brand : Metrohm

รุ่น / Model : 794 Basic Titrino

ประเทศผู้ผลิต/Country : Switzerland

รายละเอียด: เครื่อง Titrate 794 Basic Titrino ใช้สำหรับทดสอบค่าความเป็นกรด อ้างอิงวิธีมาตรฐาน (ASTM D664) การทดสอบค่าความเป็นด่าง อ้างอิงวิธีมาตรฐาน (ASTM D4739) และการทดสอบเปอร์เซ็นกลีเซอรอล อ้างอิงวิธีมาตรฐาน (ASTM D7637) ในตัวอย่างน้ำมันทั่วไป และน้ำมันไบโอดีเซล ซึ่งเป็นการหาปริมาตรตัวไทแทรนต์ที่เหมาะสมในการไตเตรทกับตัวอย่างจนถึงจุดยุติ โดยอาศัยหลักการโพเทนชิโอเมทริกไตเตรชันคือ การวัดศักย์เซลล์ที่เปลี่ยนไปในขณะที่มีการเติมปริมาตรของตัวไทแทรนต์ ลงไปในตัวอย่างน้ำมันที่มีการคนด้วย Magnetic stirrer ตลอดเวลา ซึ่งค่าศักย์ไฟฟ้าที่วัดได้เป็นผลจากการเกิดปฏิกิริยาระหว่างตัวอย่างกับตัวไทแทรนต์

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างน้ำมันทั่วไป เช่น น้ำมันไบโอดีเซล เป็นต้น

Description: Titrate 794 Basic Titrino use for testing total acid number refers to ASTM D664, total base number refer to ASTM D4739, % glycerol refers to ASTM D7637 in general oil and biodiesel. It can find the volume of titrant for titration with the sample to the end point based on the principle of potentiometric titration. It is the measurement of the electric potential that is changed while adding the volume of the titrant into the samples under continuous stirring with magnetic stirrer. The electric potential is measured because of the reaction between the sample and the titrant.

Sample type: General oils such as biodiesel, etc.

TOTAL FAT ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : FOSS

รุ่น / Model : Soxtec™ 8000, Hydrotec™ 8000

ประเทศผู้ผลิต/Country : Denmark

รายละเอียด: เป็นเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน และไขมันทั้งหมด

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็ง, ของเหลว และของเหลวกึ่งแข็ง เช่น วัตถุดิบตั้งต้น จนถึงผลิตภัณฑ์อาหารของคนและสัตว์

Description: Total Fat Analyzer is used to analyze crude fat and total fat.

Sample type: The Samples can be solids, liquids and semi-solids such as wastewater, raw materials, intermediates and finished products in food, animal feed and pet food.

UV-Visible SPECTROPHOTOMETER1



ยี่ห้อ / Brand : JASCO

รุ่น / Model : V-770

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในการหาปริมาณแสงและ Intensity ในช่วงยูวีและช่วงแสงขาวที่ทะลุผ่านหรือถูกดูดกลืน โดยความยาวคลื่นแสงสัมพันธ์กับปริมาณและชนิดของสารตัวอย่างซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารอินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อนและสารอนินทรีย์ที่สามารถดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่นเหล่านี้ได้ ซึ่งสามารถวัดตามวิธีมาตรฐาน ได้ 3 แบบ คือ Abs, %T และ %R โดยมีช่วงการตรวจวัด -3.00 - 3.00 Abs ช่วงความยาวคลื่น 190 nm - 2700 nm

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นสารละลาย ของแข็ง หรือ ฟิล์ม เช่น พื้นผิวชิ้นงานตัวอย่าง แผ่นฟิล์ม ผง Bio calcium สารละลายฟีนอล เป็นต้น โดยสารตัวอย่างต้องเป็นเนื้อเดียวกันและใช้ปริมาณไม่มาก

Description: UV-Vis is used to measure both qualitatively and quantitatively to determine the amount of the sample and intensity by using the UV and the visible lights that pass through or absorbed. The wavelength is related to the amount and type of the sample, which is mostly organic compounds, complex compounds and inorganic compounds that can absorb in these wavelengths. It can measure according to standard methods in 3 types of Abs, % T and % R. Measurement range -3.00 - 3.00 Abs and wavelength range 190 nm - 2700 nm.

Sample type: The samples can be solids, films and liquids such as the surface of the sample, film, bio calcium, phenol, etc. The sample must be homogeneous and use a small amount.

OXIDATION STABILITY TESTER ACCORDING TO EN 15751:2009



ยี่ห้อ / Brand : Istek (For Ec meter)

รุ่น / Model : ISTEK EC450L (For Ec meter)

ประเทศผู้ผลิต/Country : Korea

รายละเอียด: ใช้สำหรับทดสอบค่าเสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นที่อุณหภูมิ 110 °C ในน้ำมันไบโอดีเซล ตามมาตรฐาน EN 15751:2009

ลักษณะตัวอย่าง : น้ำมันทั่วไป เช่น น้ำมันไบโอดีเซล เป็นต้น

Description: For Oxidation stability at 110 °C in biodiesel according to EN 15751:2009.

Sample type: General oils such as biodiesel, etc.

SOLVENT EXTRACTOR



ยี่ห้อ / Brand : Velp

รุ่น / Model : SER 148 Series - Solvent Extractors

ประเทศผู้ผลิต/Country : ITALY

รายละเอียด: เครื่องสกัดหาไขมัน ใช้สำหรับการสกัดไขมันโดยใช้หลักการการสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvent extraction)

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของแข็ง เช่น เม็ดในปาล์ม กากปาล์ม อาหารสัตว์ เป็นต้น

Description: Fat extractor uses for fat extraction by using the principle of solvent extraction.

Sample type: Solid Samples such as palm kernel, palm waste, animal feeds, etc.

MOISTURE ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : AND

รุ่น / Model : MX-50

ประเทศผู้ผลิต/Country : JAPAN

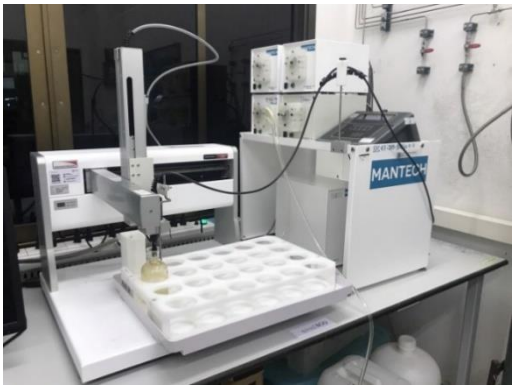
รายละเอียด: เครื่องทดสอบหาปริมาณความชื้นในตัวอย่างได้หลากหลายชนิด สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 51 กรัม โดยมีค่าความละเอียด 0.001 กรัม

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างของแข็งที่เป็นเนื้อเดียวกัน เช่น สารเคมี นมผง และ อาหารสัตว์ เป็นต้น

Description: Moisture analyzer can be used for determination of moisture in various types of samples. Its specifications are maximum weight capacity: 51 g and weight resolution 0.001 g.

Sample type: Homogeneous solid Samples such as chemicals, milk powder and feeding stuff, *etc.*

BOD ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : Mantech

รุ่น / Model : PC-BOD

ประเทศผู้ผลิต/Country : HONGKONG

รายละเอียด: เครื่องวัดค่า BOD อัตโนมัติ และโปรแกรม PC-BOD เป็นเครื่องวิเคราะห์บีโอดี โดยการวัดปริมาณออกซิเจนที่เหลืออยู่ตามมาตรฐาน Standard Methods 5210 B 5 day BOD Test

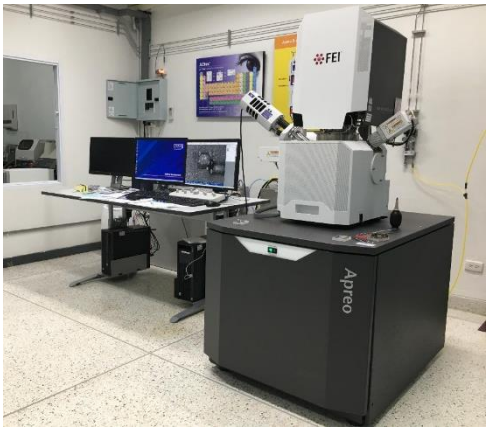
ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างสารละลาย เช่น น้ำดิบ น้ำเสีย เป็นต้น

Description: Automatic BOD and PC-BOD: BOD Analyzer performs the determination of residue oxygen in water samples. The system must follow standard methods 5210 B 5-day BOD Test.

Sample type: Solution Samples such as raw water, wastewater, *etc*.

2. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (ELECTRON MICROSCOPE)

FIELD EMISSION SCANNING ELECTRON MICROSCOPE



ยี่ห้อ / Brand : FEI

รุ่น / Model : Apreo

ประเทศผู้ผลิต/Country : Netherlands

รายละเอียด: กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิดฟิลด์อิมิชชั่น (Scanning Electron Microscope: FESEM) เป็นกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่มีความสามารถในการแจกแจงรายรายละเอียดของภาพสูง FESEM มีกำลังขยายถึง 1,000,000 เท่า มีความสามารถในการวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิคการกระจายพลังงานรังสีเอ็กซ์ (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy: EDS) จะช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของตัวอย่างได้

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างที่มีสมบัติแม่เหล็ก, ตัวอย่างทางด้านวัสดุ เช่น ชิ้นโลหะ คอนกรีต กระเบื้อง แผ่นฟิล์ม ถุงมือ ใยผ้า ยาง และพอลิเมอร์เป็นต้น และตัวอย่างทางด้วยชีวภาพ เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เกสรดอกไม้ ฟัน เนื้อสัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เป็นต้น

Description: Field emission scanning electron microscope (FESEM) provides topographical information. The highest magnification is 1,000,000x. Attach with Energy Dispersive X-Ray Spectrometer; EDS, (Oxford). EDS Analysis provides elemental analysis of a sample.

Sample type: Magnetic sample, Material sample (metal, concrete, film, rubber, polymer, etc.), and biological sample (fungi, bacteria, pollen, and animal tissue, etc.)

TRINOCULAR FLUORESCENCE STEREO MICROSCOPE



ยี่ห้อ / Brand : Leica

รุ่น / Model : M205FCA

ประเทศผู้ผลิต/Country : GERMANY

รายละเอียด: สามารถถ่ายภาพที่กำลังขยายในช่วง 3.9-160 เท่า ภาพที่ได้เป็นภาพ 3 มิติ และเห็นสีจริงตามลักษณะของตัวอย่างความละเอียดภาพสูงสุดไม่ต่ำกว่า 520 lp/mm นอกจากนี้สามารถถ่ายภาพด้วยเทคนิคเรืองแสงฟลูออเรสเซนต์ ได้แก่ ตัวกรองแสง แบบ ET DAPI สำหรับแสงกระตุ้นช่วง UV ,ตัวกรองแสง แบบ ET GFP สำหรับแสงกระตุ้นช่วงสีน้ำเงิน และตัวกรองแสง แบบ ET TXR สำหรับแสงกระตุ้นช่วงสีเขียว

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างทางชีวภาพได้ เช่น มด แมลง แพลงก์ตอน ไส้เดือนทะเล เป็นต้น และตัวอย่างทางด้านยางและพอลิเมอร์ เป็นต้น

Description: The Leica M205 FCA fluorescence stereo microscope unites high-end imaging capabilities magnification 3.9-160. Besides its com imaging with fluorescence such as ETDAPT filter for exciting of UV light, ETGFP filter for exciting of blue light and ETTXR filter for exciting of green light.

Sample type: Biological samples: ant, polychaeta, pollen etc., and material samples: rubber, polymer, etc.

SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM2



ยี่ห้อ / Brand : THERMO FISHER SCIENTIFIC

รุ่น / Model : QUANTA 400

ประเทศผู้ผลิต/Country : CZECH REPUBLIC

ยี่ห้อ / Brand : THERMO FISHER SCIENTIFIC

รุ่น / Model : QUANTA 400

ประเทศผู้ผลิต/Country : CZECH REPUBLIC

รายละเอียด: กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่มีกำลังขยายสูงสุด300,000เท่า สามารถศึกษาโครงสร้างพื้นผิวขนาดไมโครเมตร และศึกษาการวิเคราะห์ธาตุเชิงพลังงาน (Energy Dispersive X-Ray Spectrometer: EDS) เป็นการวิเคราะห์หาธาตุในตัวอย่าง ตั้งแต่ธาตุ B โบรอน ถึงU ยูเรเนียม วิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ และสามารถวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุบนพื้นผิวตัวอย่างที่ศึกษาได้

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและแห้ง เช่น ตัวอย่างทางด้านวัสดุ ยางคอมปาวด์ ฟิล์มบาง โฟมยาง เส้นใย กะลาปาล์ม ถ่านหรือผลิตภัณฑ์ชีวมวล ชิ้นโลหะ คอนกรีต กระเบื้อง แผ่นฟิล์ม ถุงมือ ใยผ้า ยาง และพอลิเมอร์เป็นต้น และตัวอย่างทางด้วยชีวภาพ เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เกสรดอกไม้ ฟัน เนื้อสัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเป็นต้น

Description: The FEI Quanta 400 SEM is a tungsten filament SEM; highest magnification is 300,000. It can produce enlarged images of a variety of specimen achieving ×. The High Voltage can be changed to span any value from 200V to 30kV. Attach with Energy Dispersive X-Ray Spectrometer; EDS, (Oxford). EDS Analysis provides elemental analysis of samples.

Sample type: The samples can be material samples such as rice husk, oil, palm shell, coal or biomass product, metal, concrete, film, rubber, and polymer, etc. Biological samples such as fungi, bacteria, pollen, and animal tissue, etc.

SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM3)



ยี่ห้อ / Brand : HITACHI

รุ่น / Model : SU3900

ประเทศผู้ผลิต/Country : JAPAN

รายละเอียด: กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope: SEM,) ใช้แหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนชนิดทังสเตน มีตัวรับสัญญาณภาพทั้งชนิด SEI (Secondary Electron Image) และ BEI (Backscatter Electron Image) สำหรับใช้ตรวจวิเคราะห์โครงสร้างและพื้นผิวตัวอย่างทางชีวภาพและวัสดุต่าง ๆ สามารถทดสอบตัวอย่างที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้สูงสุด 300 มิลลิเมตร น้ำหนักสูงสุด 5 กิโลกรัม รวมถึงวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบในตัวอย่างด้วยเทคนิค EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) ตั้งแต่ธาตุโบรอน (B) ถึงธาตุแคลิฟอร์เนียม (Cf) มีกำลังภาพสูงสุด 300,000 เท่า สามารถทดสอบตัวอย่างได้ทั้งในสภาวะสุญญากาศต่ำและสุญญากาศสูง นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายภาพโครงสร้างภายในตัวอย่างได้ด้วยเทคนิค UVD-STEM (Ultra Variable-Pressure Detector-Scanning Transmission Electron Microscope)

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างทางด้านวัสดุ เช่น ชิ้นโลหะ คอนกรีต กระเบื้อง แผ่นฟิล์ม ถุงมือ ใยผ้า เส้นใยธรรมชาติ ยาง และพอลิเมอร์ เป็นต้น และตัวอย่างทางด้วยชีวภาพ เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เกสรดอกไม้ ฟัน เนื้อสัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เป็นต้น

Description: Scanning Electron Microscope (SEM) with a tungsten electron source has both SEI (Secondary Electron Image) and BEI (Backscatter Electron Image) image detector. SEM is often used in the structural and surface analysis of biological and materials samples. The maximum sample size is 300 mm in diameter and 5 kg in weight. Including, the elemental composition analysis of sample was analyzed by EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) technique from boron (B) to californium (Cf). The highest magnification of SEM is 300,000 times. The sample can observe in high-vacuum or low-vacuum conditions. In addition, UVD-STEM (Ultra Variable-Pressure Detector-Scanning Transmission Electron Microscopy) technique is utilized to image the internal structure of the sample.

Sample type: Material sample (metal, concrete, film, glove, fabric, natural fiber, rubber, polymer etc.) and biological sample (Fungi, Bacteria, Pollen, Teeth, Animal tissue etc.).

X-RAY ANALYTICAL MICROSCOPE



ยี่ห้อ / Brand : HORIBA

รุ่น / Model : XGT 5200WR

ประเทศผู้ผลิต/Country : JAPAN

รายละเอียด: สามารถทดสอบหาชนิดและปริมาณของธาตุต่าง ๆ ได้ด้วยวิธี X-ray Guide Tube 1.2 มิลลิเมตร และ 100 ไมครอนสามารถ Scan และ mapping ในการวิเคราะห์ธาตุโดยวิธีการวัดแบบ Energy Dispersive X-Ray Analysis และวิเคราะห์โครงสร้างภายใน (Interior Structure) ของตัวอย่าง โดยวิธีการวัดแบบ Transmission ได้ในเวลาเดียวกัน โดยแสดงผลออกเป็น Fluorescence Mapping Image, Transmission Image, Qualitative analysis และ Quantitative analysis

ลักษณะตัวอย่าง : ได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น หมอนยางพารา นม และ พลาสติก เป็นต้น

Description: High sensitivity XRF qualitative and quantitative analysis with an X-ray imaging microscope. Analytical procedures include multi point analysis, line analysis mapping analysis. The Sample area is a minimum of 10 micrometers by 10 micrometers and maximum Sample area of 10 centimeters.

Sample type: Solid and liquid samples such as rubber pillow, milk and plastic, etc.

ATOMIC FORCE MICROSCOPE (AFM-Flex)



ยี่ห้อ / Brand : NANOSURF

รุ่น / Model : FLEX

ประเทศผู้ผลิต/Country : SWITZERLAND

รายละเอียด: AFM เป็นเทคนิคการใช้กล้องจุลทรรศน์ที่สามารถให้ภาพสามมิติของพื้นผิวใด ๆ ที่ความละเอียดระดับนาโนเมตร สามารถทดสอบได้ทั้งสภาวะในอากาศและของเหลว ภาพพื้นผิวที่ได้จะละเอียดเพียงใดขึ้นอยู่กับแรงระหว่างหัวเข็มแหลมกับพื้นผิวที่ตรวจจับได้ในขณะที่หัววัดสแกนอยู่เหนือตัวอย่าง สามารถใช้วิเคราะห์คุณสมบัติเชิงกลต่าง ๆ (เช่น สมบัติการยืดเกาะ ความแข็ง ความเสียดทาน การกระจาย) คุณสมบัติทางไฟฟ้า (เช่น ความจุกำลัง แรงไฟฟ้าสถิต ฟังก์ชันการทำงาน กระแสไฟฟ้า) คุณสมบัติทางแม่เหล็กและ Spectroscopy มีโปแกรม ANA (Automated Nanomechanical Analysis) วิเคราะห์สมบัติเชิงกลระดับนาโนของวัสดุ เช่น เซลล์ เนื้อเยื่อ โครงเลี้ยงเซลล์ ไฮโดรเจล และพอลิเมอร์ ที่มีขนาดใหญ่หลากหลาย

ลักษณะตัวอย่าง : วัสดุต่าง ๆ เช่น เซลล์ เนื้อเยื่อ โครงเลี้ยงเซลล์ ไฮโดรเจล ผิวเคลือบต่าง ๆ และพอลิเมอร์

Description: AFM is a microscopy technique that can provide three-dimensional images of virtually any surface at nanometer-scale resolution. It is possible to test both air and liquid conditions. It relies on the force between a sharp probe and the surface, which is de tected while scanning the probe over the Sample. AFM can characterize a wide array of mechanical properties (e.g. adhesion, stiffness, friction, dissipation), electrical properties (e.g. capacitance, electrostatic forces, work function, electrical current), magnetic properties, and optical spectroscopic properties. ANA software (Automated Nanomechanical Analysis) can investigate the nanomechanical properties of materials such as cells, tissues, scaffolds, hydrogels, and polymers on multiple or large Samples in an easy-to-use fashion.

Sample type: Various materials e.g. cells, tissues, scaffolds, hydrogels, coating surface and polymers.

ATOMIC FORCE MICROSCOPE (AFM-Drive)



ยี่ห้อ / Brand : NANOSURF

รุ่น / Model : DriveAFM

ประเทศผู้ผลิต/Country : SWITZERLAND

รายละเอียด: กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (Atomic Force Microscope: AFM) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงที่สามารถตรวจวัดและแสดงรายละเอียดลักษณะพื้นผิว (Surface Topography) ทั้งความสูงและความลึกในระดับนาโนเมตรได้อย่างแม่นยำ โดยแสดงผลในรูปแบบภาพสามมิติ ซึ่งช่วยให้สามารถศึกษาลักษณะและความขรุขระของพื้นผิวได้อย่างละเอียด การวิเคราะห์ด้วย AFM สามารถดำเนินการได้ทั้งในสภาวะอากาศและในของเหลว อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุผ่านเทคนิค Force Spectroscopy รวมถึงการวิเคราะห์สมบัติวิสโคอีลาสติก (Viscoelastic Analysis) ซึ่งเป็นการศึกษาพฤติกรรมของวัสดุที่มีทั้งสมบัติความหนืดและความยืดหยุ่นร่วมกัน

ลักษณะตัวอย่าง : วัสดุต่าง ๆ เช่น เซลล์ เนื้อเยื่อ โครงเลี้ยงเซลล์ ไฮโดรเจล ผิวเคลือบต่าง ๆ และพอลิเมอร์

Description: The Atomic Force Microscope (AFM) is an advanced analytical instrument that can accurately measure and display surface topography, including height and depth, at the nanometer scale. It provides three-dimensional images, allowing detailed examination of surface features and roughness. AFM measurements can be performed in both air and liquid environments. In addition, AFM can be used to analyze the mechanical properties of materials through Force Spectroscopy, as well as to perform Viscoelastic Analysis, which studies the behavior of materials that exhibit both viscous and elastic properties.

Sample type: Various materials e.g. cells, tissues, scaffolds, hydrogels, coating surface and polymers.

3. เครื่องมือชีวโมเลกุล (MOLECULAR BIOLOG)

AMINO ACID ANALYZER



ยี่ห้อ / Brand : Hitachi

รุ่น / Model : L-8900

ประเทศผู้ผลิต/Country : JAPAN

รายละเอียด: เป็นเครื่องวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนในตัวอย่างอาหารหรือผลิตภัณฑ์ โดยใช้หลักการ High Performance Liquid Chromatography วิเคราะห์โปรตีนของเหลวและโปรตีน hydrolysates เครื่องมีความไวแสงสูง ความเร็วสูง การวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนใน 30 นาที ใช้สำหรับระบุชนิดและปริมาณอาหารเพื่อระบุฉลากสินค้า หรือทางโภชนาการ

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น อาหาร อาหารสัตว์ เครื่องดื่ม สมุนไพร เป็นต้น

Description: The L-8900 is a high-speed amino acid analyzer with high sensitivity that is also capable of analyzing physiological fluids and protein hydrolysates. Speed Analysis Quantitative analysis of amino acids in 30 minutes for a specified type and amount of amino acid for determining its label nutritional.

Sample type: The Samples can be both solid and liquid, such as food, feed, beverage, herbs, *etc.*

AMINO ACID ANALYZER2



ยี่ห้อ / Brand : Hitachi

รุ่น / Model : LA8080

ประเทศผู้ผลิต/Country : JAPAN

รายละเอียด: เป็นเครื่องวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโน (Amino Acids) แบบอัตโนมัติที่มีความแม่นยำสูง โดยใช้เทคนิคการแยกสารด้วยโครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน (Ion-Exchange Chromatography) ร่วมกับปฏิกิริยาการเกิดสีด้วยสารนินไฮดริน (Ninhydrin Reaction) และตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสง (Photometric Detection) เครื่องสามารถใช้วิเคราะห์กรดอะมิโนทั้งในรูปกรดอะมิโนอิสระ (Free Amino Acids) และกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีน (Protein-Bound Amino Acids) หลังจากผ่านกระบวนการย่อยโปรตีนอย่างเหมาะสม

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างต้องผ่านการย่อย การกรอง และการเจือจาง ตัวอย่างที่สามารถทดสอบได้มีหลากหลายชนิด เช่น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารเสริม พืชและสมุนไพร อื่นๆ

Description: The instrument is a highly accurate automated amino acid analyzer designed for the qualitative and quantitative determination of amino acids. It employs ion-exchange chromatography coupled with post-column ninhydrin derivatization and photometric detection. The instrument can analyze both free amino acids and protein-bound amino acids, the latter require appropriate protein hydrolysis prior to analysis.

Sample type: Samples must undergo appropriate preparation procedures, including hydrolysis, filtration, and dilution, prior to analysis. The instrument can analyze a wide range of sample types, including agricultural products, food products, dietary supplements, plants, herbal materials, and other relevant samples.

DNA Flex GENETIC ANALYZER (DNA2)



ยี่ห้อ / Brand : Applied Biosystems

รุ่น / Model : SeqStudio 8 Flex

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องวิเคราะห์สารพันธุกรรมอัตโนมัติที่ใช้เทคนิค Capillary Electrophoresis (CE) สำหรับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอ (DNA Sequencing) และการวิเคราะห์ขนาดชิ้นส่วนดีเอ็นเอ (Fragment Analysis) เหมาะสำหรับงานวิจัยทางชีววิทยาระดับโมเลกุล จุลชีววิทยา พันธุศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์อาหาร และการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางพันธุกรรม

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์ดีเอ็นเอจากตัวอย่างหลายประเภท โดยต้องผ่านกระบวนการสกัด DNA การเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม และการเตรียมตัวอย่างให้เหมาะสมกับเทคนิคที่ใช้ก่อนนำเข้าเครื่อง เช่น ตัวอย่างจาก แบคทีเรีย ยีสต์ รา พืช สัตว์ ผลิตภัณฑ์อาหาร ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม

Description: The instrument is an automated genetic analyzer that utilizes Capillary Electrophoresis (CE) technology for DNA sequencing and DNA fragment analysis. It is suitable for research applications in molecular biology, microbiology, genetics, biotechnology, food science, and genetic identification.

Sample type: The instrument can analyze DNA from a variety of sample types. Prior to analysis, samples must undergo DNA extraction and amplification prior to analysis. Applicable samples include bacteria, yeasts, filamentous fungi, plants, animals, food products, and environmental samples.

DENSITOMETER



ยี่ห้อ / Brand : Bio-rad

รุ่น / Model : GS-700

ประเทศผู้ผลิต/Country : Hongkong

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่สามารถ สแกน Electrophoresis ที่โปร่งใสและทึบแสงเป็นภาพดิจิตอลเพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่น สามารถบันทึกภาพเจล ฟิล์ม รูปภาพ วิเคราะห์ขนาดปริมาณ และมวลโมเลกุลของชิ้น DNA ได้

ลักษณะตัวอย่าง : ฟิล์ม X-Ray ได้แก่ ฟันและกระดูก เป็นต้น

Description: Densitometer can scan Electrophoresis transparent and opaque as digital images to analyze density Able to record gel film, image, analyze size, quantity and molecular mass of DNA pieces

Sample type: Magnetic sample, material sample (metal, concrete, film, Rubber, Polymer, etc.), and biological sample (fungi, bacteria, pollen, and animal tissue, etc.)

ELECTROPHORESIS SET



ยี่ห้อ / Brand : BIO-RAD

รุ่น / Model : Power PAC 3000

ประเทศผู้ผลิต/Country : Hongkong

รายละเอียด: เป็นเครื่องที่ใช้แยกสารสารที่มีประจุไฟฟ้า เช่น กรดอะมิโน โปรตีน และ กรดนิวคลีอิก โดยอาศัยหลักการให้สนามไฟฟ้า สารที่มีประจุไฟฟ้าจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วที่ตรงข้ามกันด้วย อัตราเร็วในการเคลื่อนที่ ซึ่งขึ้นกับปริมาณประจุบนโมเลกุลของสาร รูปร่างและขนาดของโมเลกุลของสารนั้น และกระแสไฟฟ้า

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถแยกแถบ ดีเอ็นเอ โปรตีน PCR product

Description: The machine used the isolation of compounds, such as amino acids, protein ions and nucleic acids, A substance that has an electric charge moving to the polar opposite, speed of movement depends on amount of charge on the molecule. shape and size of the molecules and electricity.

Sample type: separate the bar, DNA, protein, PCR product

GEL DOCUMENTATION



ยี่ห้อ / Brand : BIO-RAD

รุ่น / Model : GEL DOC 1000

ประเทศผู้ผลิต/Country : Hongkong

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกภาพและตำแหน่งของ DNA,RNA และ single stand protein จากการทำ blot หรือ gel electrophoresis แถบของ DNA ที่แยกได้นี้ต้องติดฉลากด้วยสีย้อม โดยจะเป็นสารประกอบฟลูออเรสเซนส์ที่เรืองแสง ซึ่งสามารถดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลต และแสงในช่วงที่มองเห็น เพื่อสังเกตการปรากฏของแถบของ DNA ที่แยกได้บนแผ่นเจล และสามารถควบคุมการทำงาน การประมวลผลผ่านคอมพิวเตอร์โดยตรง

ลักษณะตัวอย่าง : ฟิล์มเอ็กซเรย์, autoradiograms, เจล SDS- หน้า, เจลสีเงิน (เปียกหรือแห้ง), โพลารอยด์, ไนโตรเซลลูโลส, ethidium bromide gels.

Description: Gel documentation used to record images and positions of DNA, RNA and single stand protein from blot or gel electrophoresis. The strips of this isolated DNA must be labeled with dye. It is a fluorescence compound that glows and can absorb ultraviolet radiation and the light in the visible range to observe the appearance of the strip of DNA isolated on the gel sheet and can control the work direct computer processing

Sample type: X-ray film, autoradiograms, SDS-face gel, silver gel (wet or dry), polaroid, nitrocellulose, and ethidium bromide gels.

MALDI BIOTYPER



ยี่ห้อ / Brand : Bruker

รุ่น / Model : microflex

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

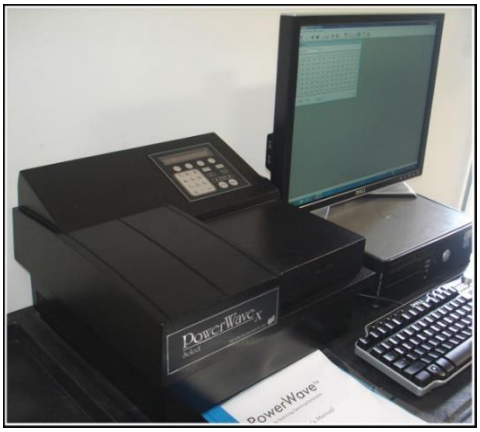
รายละเอียด: เครื่องวิเคราะห์ใช้ในการระบุชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ สามารถจัดจำแนกกลุ่มของเชื้อต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคแมสสเปกโทรเมทรี (Mass Spectrometry) ตรวจวัดหาค่ามวลโมเลกุลและโครงสร้างของโปรตีนที่เชื้อสร้างขึ้น และนำไปเปรียบเทียบกับคลังข้อมูล (Library) สามารถใช้ตรวจวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรีย เชื้อยีสต์ เชื้อราสาย ในเวลาอันรวดเร็ว

ลักษณะตัวอย่าง : ใช้วิเคราะห์ในตัวอย่างอาหาร สิ่งแวดล้อม หรือตัวอย่างที่ทำการแยกเชื้อเพื่อต้องการยืนยันชนิดของเชื้อ

Description: Instrument used to identification Microbial use Mass spectrometry and construction of protein structure. The results will be used to compare data such as library for rapid detection of bacteria.

Sample type: Food, environment, and single colony microorganisms' samples.

MICROPLATE READER



ยี่ห้อ / Brand : Biotek

รุ่น / Model : PowerWave$_X$

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดค่าการดูดกลืนแสงของสารที่จุดสิ้นสุด หรือในระหว่างขณะทำปฏิกิริยาในถาดหลุมชนิด 96 หลุม หรือในความยาวคลื่นที่สนใจ โดยเครื่องสามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นตั้งแต่ 200 – 999 นาโนเมตร

ลักษณะตัวอย่าง : น้ำผลไม้ สมุนไพร สารยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระ และสารในระบบภูมิคุ้มกัน เป็นต้น

Description: Microplate Reader measures the absorbance of light at the end point or kinetic the reaction in the 96-Well Plate or interest wavelength. The machine can measure the absorbance at wavelengths from 200 - 999 nm.

Sample type: Juice, free radical inhibitors and substances in the immune system, *etc.*

NEXT-GENERATION SEQUENCING



ยี่ห้อ / Brand : illumina

รุ่น / Model : MiSeq

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: Next Generation Sequencing วัตถุประสงค์หลักเพื่อการทดสอบลำดับเบสของสิ่งมีชีวิตทั้งจีโนมด้วยวิธีการหาลำดับ เบสแบบขนานที่มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง สามารถนำไปประยุกต์ในการวิจัยได้หลากหลาย เช่น Whole genome sequencing หาลำดับของสิ่งมีชีวิตที่สนใจเทียบกับจีโนมอ้างอิงของสิ่งมีชีวิตที่อยู่แล้วหรือมีความใกล้เคียงกัน , De novo sequencing เป็นการหาลำดับของสิ่งมีชีวิตที่สนใจจากการเริ่มต้นด้วยการไม่มีข้อมูลลำดับเบส อ้างอิง , Epigenetics เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในการแสดงออกหรือกิจกรรมของยีนหรือฟีโนไทป์ และ Metagenomics เป็นการศึกษาจีโนมของจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งธรรมชาติโดยไม่จำเป็นต้องแยกและเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์

ลักษณะตัวอย่าง : ใช้วิเคราะห์ในตัวอย่างทั้งพืช สัตว์ จุลินทรีย์ โดยตัวอย่างต้องผ่านการสกัดดีเอ็นเอหรือ อาร์เอ็นเอ

Description: Next generation sequencing (NGS), massively parallel or deep sequencing are related terms that describe a DNA sequencing technology which has revolutionized genomic research. To date, these technologies have been applied in a variety of contexts, including whole genome sequencing, De novo sequencing, Epigenetics, and Metagenomics to accelerate biological and biomedical research. Using diagnosis to consider treatment.

Sample type: Analysis of plants, animals, microorganisms Samples have been extracted or DNA.

POLYMERASE CHAIN REACTOR (PCR)



ยี่ห้อ / Brand : PE Applied Biosystems

รุ่น / Model : 9700

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือสำหรับเตรียมตัวอย่างทางชีวโมเลกุล โดยเพิ่มปริมาณ DNA ของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สัตว์ พืช แบคทีเรีย ไวรัส ยีสต์ และ Recombinant DNA เป็นต้น

ลักษณะตัวอย่าง : ใช้เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอตัวอย่างทั้งพืช สัตว์ จุลินทรีย์ โดยตัวอย่างต้องผ่านการสกัดดีเอ็นเอ หรือ อาร์เอ็นเอ

Description: Instrument for preparing Sample molecular for amplification DNA Organisms include plants, animals, bacteria, viruses, yeast, and Recombinant DNA, *etc.*

Sample type: Analysis of plants, animals, microorganisms Samples have been extracted or DNA.

REAL-TIME PCR



ยี่ห้อ / Brand : Applied Biosystems

รุ่น / Model : 7300

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: Real-time PCR เป็นเทคนิคที่นำมาใช้ทางด้านการแพทย์ เช่น การนำมาใช้ในการตรวจเชื้อไข้หวัดนก (Influenza A H5N1) หรือเชื้อโรคชนิดอื่นๆ รวมทั้งการศึกษาการเกิดการกลายพันธุ์ของยีนเพียงตำแหน่งเดียว (SNP) ส่วนทางด้านอุตสาหกรรม เช่น การตรวจสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากพืชและสัตว์ที่ได้รับการตกแต่งยีน (Genetically Modified Organisms, GMOs) การวัดปริมาณ DNA

ลักษณะตัวอย่าง : ใช้วิเคราะห์ในตัวอย่างทั้งพืช สัตว์ จุลินทรีย์ โดยตัวอย่างต้องผ่านการสกัดดีเอ็นเอหรือ อาร์เอ็นเอ

Description: Real-time PCR is technique used in medicine applied to detect avian flu (Influenza A H5N1) or other pathogens. Study the mutations of the gene, only one (SNP). Industry used to monitor raw materials and processed products from plants and animals that have been genetic engineering (Genetically Modified Organisms, GMOs) and measurement of DNA.

Sample type: Analysis of plants, animals, microorganisms Samples have been extracted or DNA.

CHARM EZ-M



ยี่ห้อ / Brand : CHARM SCIENCES INC

รุ่น / Model : ROSA-EZ-M (USA)

ประเทศผู้ผลิต/Country : Switzerland

รายละเอียด: เป็นเครื่องที่ใช้วิเคราะห์สารอะฟลาทอกซินซึ่งเป็นสารพิษที่ผลิตจากเชื้อรา mycotoxin อาศัยหลักการ Immunoreceptor test โดยจะต้องสกัดสารอะฟลาทอกซินจากตัวอย่างและหยดลงบนชุดทดสอบ (Strip) สามารถทราบผลได้อย่างรวดเร็วทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

ลักษณะตัวอย่าง : เมล็ดธัญชาติถั่วเมล็ดแห้งและเมล็ดพืชน้ำมันชนิดต่างๆ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่างข้าว ข้าวสาลี ถั่วลิสง มะพร้าว สมุนไพรเครื่องเทศและในผลิตภัณฑ์แปรรูปแทบทุกชนิดที่ใช้วัตถุดิบจากผลิตผลทางการเกษตรที่มีเชื้อราชนิดนี้ปนเปื้อนอยู่

Description: A device for analyzing aflatoxin, a toxic substance produced by mycotoxin fungi based on the principle of Immunoreceptor test. The extract must be extracted from the Sample and drip onto the test kit (Strip.) Results can be quickly known in terms of quantity and quality.

Sample type: Cereal seeds, beans, dried seeds and oilseeds such as corn, sorghum, rice, wheat, peanuts, coconuts, herbs, spices, and in almost all processed products using raw materials from agricultural products contaminated with this type of fungus.

LIQUID SCINTILLATION COUNTER AND LUMINATER



ยี่ห้อ / Brand : Applied Biosystems

รุ่น / Model : 7300

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: Real-time PCR เป็นเทคนิคที่นำมาใช้ทางด้านการแพทย์ เช่น การนำมาใช้ในการตรวจเชื้อไข้หวัดนก (Influenza A H5N1) หรือเชื้อโรคชนิดอื่นๆ รวมทั้งการศึกษาการเกิดการกลายพันธุ์ของยีนเพียงตำแหน่งเดียว (SNP) ส่วนทางด้านอุตสาหกรรม เช่น การตรวจสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากพืชและสัตว์ที่ได้รับการตกแต่งยีน (Genetically Modified Organisms, GMOs) การวัดปริมาณ DNA

ลักษณะตัวอย่าง : ใช้วิเคราะห์ในตัวอย่างทั้งพืช สัตว์ จุลินทรีย์ โดยตัวอย่างต้องผ่านการสกัดดีเอ็นเอหรือ อาร์เอ็นเอ

Description: Real-time PCR is technique used in medicine applied to detect avian flu (Influenza A H5N1) or other pathogens. Study of mutations of the gene, only one (SNP). Industry used to monitor raw materials and processed products from plants and animals that have been genetic engineering (Genetically Modified Organisms, GMOs) and measurement of DNA.

Sample type: Analysis of plants, animals, microorganisms Samples have been extracted or DNA.

NANODROP LITE SPECTROPHOTOMETER



ยี่ห้อ / Brand : Thermoscientific

รุ่น / Model : LITE Spectrophotometer

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: NanoDrop Lite เป็นเครื่องวัดยูวีขนาดเล็กแบบมีโปรแกรมใช้งานภายในเครื่อง เพื่อใช้สำหรับการวัดสารพันธุกรรมที่มีปริมาณน้อย ๆ เช่น วัดปริมาณกรดนิวคลีอิกและโปรตีน และดูความบริสุทธิ์กรดนิวคลีอิกที่สกัดได้เครื่อง NanoDrop™ Lite มาพร้อมกับซอฟต์แวร์และถูกออกแบบมาให้ใช้โดยไม่ต้องต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างดีเอ็นเอที่สกัดจากตัวอย่าง สัตว์ พืช แบคทีเรีย หรือจากตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม

Description: The Thermo Scientific NanoDrop Lite is a small, stand-alone UV spectrophotometer developed specifically for micro volume measurements of nucleotides such as nucleic acids and purified proteins. The NanoDrop™ Lite comes with preloaded software and is designed to be used without a computer.

Sample type: DNA Samples extracted from plants, animals, bacteria include Sample form environmentally.

MULTI-MODE MICROPLATE READER



ยี่ห้อ / BRAND : BMG LABTECH

รุ่น / MODEL : CLARIOSTAR PLUS

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : GERMANY

รายละเอียด: เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง **(**UV-VIS absorbance) ที่ความยาวคลื่น 220-1000 นาโนเมตร การเรืองแสง (fluorescence intensity) ที่ความยาวคลื่น 320-840 นาโนเมตร และการวาวแสง **(**Luminescence) ที่ความยาวคลื่น 320-740 นาโนเมตร จากการเกิดปฏิกิริยาของสารในไมโครเพลท 6-384 หลุม และสามารถวัดแบบฟลูออเรซเซนซ์โพลาไรเซชั่น **(**fluorescence polarization) แบบติดตามช่วงเวลาที่สารเรืองแสง (Time-Resolved Fluorescence ; TRF) แบบติดตามช่วงเวลาที่สารเรืองแสงซึ่งมาจากการถ่ายเทพลังงานแบบเรโซแนนซ์ (Time-Resolve FRET ;TR-FRET) และการวัดแบบแอลฟา (alpha technology) ได้

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างสารละลาย

Description: Multi-mode Microplate reader is a multi-mode microplate reader with advanced LVF monochromators™, highly sensitive filters, and an ultra-fast UV/VIS spectrometer. The instrument is upgradable and can be equipped with all the leading non-isotopic detection technologies: UV/VIS absorbance. Fluorescence intensity, including FRET luminescence (flash and glow), including BRET fluorescence polarization. Time-Resolved Fluorescence, including TR-FRET and alpha screen.

Sample type: Solution sample

REAL-TIME PCR



ยี่ห้อ / BRAND : BIOMETRICS

รุ่น / MODEL : LIGHTGENE40G

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมพร้อมระบบตรวจวัดในสภาพจริง (Real-time PCR) โดยสามารถวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของสารพันธุกรรม DNA และ RNA ในตัวอย่างทดสอบที่เป็น สัตว์ พืช จุลินทรีย์ ไวรัสได้ สามารถใช้ได้กับปฏิกิริยาเคมีทั้งชนิด Flurogenic 5´ nuclease assay (TaqMan Probe) และ DNA blinding dye chemistry (SYBR Green I) หลุมตัวอย่างสามารถทำ Gradient อุณหภูมิได้ สะดวกในการปรับสภาพ PCR ให้เหมาะสม

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถวิเคราะห์ในตัวอย่างทั้งพืช สัตว์ จุลินทรีย์ โดยตัวอย่างต้องผ่านการสกัดดีเอ็นเอหรือ อาร์เอ็นเอ

Description: It is a genetic material increaser with real-time PCR measurement system using principles and can analyze the type and quantity of genetic material, DNA and RNA in test samples that are animals, plants, microorganisms, viruses. It can be used for chemical reactions of both Flurogenic 5´ nuclease assay (TaqMan Probe) and DNA blinding dye chemistry (SYBR Green I). Sample wells with temperature gradient function, convenient to optimize PCR conditions.

Sample type: Analysis of plant, animals, microorganisms Samples have been extracted DNA or RNA.

TEMPO READER



ยี่ห้อ / BRAND : BIOMERIEUX

รุ่น / MODEL : TEMPO

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : FRANCE

รายละเอียด: เป็นเครื่องทดสอบแบคทีเรียที่บ่งชี้คุณภาพอาหารอัตโนมัติสำหรับทดสอบในตัวอย่างอาหารและสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยหลักการ MPN Method จำนวน 48 หลอด

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทดสอบได้ทั้งตัวอย่างของแข็งและของเหลว เช่น อาหาร อาหารสัตว์ เครื่องดื่ม และ สมุนไพร เป็นต้น

Description: The instrument is the food automated quality indicator testing system for the enumeration of quality indicator organisms in food and environmental samples. principle; based on a robust and performant principle; MPN Most Probable Number 48 tubes. testing for total viable counts, coliform counts, generic E. coli, and Enterobacteriaceae, lactic acid bacteria, Staphylococcus aureus, yeasts and molds, Bacillus cereus. Enumerating these organisms is important to food quality and an indication of product spoilage and safety.

Sample type: The samples can be both solid and liquid, such as food, feed, beverage, and herbs, etc.

4. เครื่องมือทดสอบงานยาง (RUBBER)

4.1 กลุ่มเครื่องมือเตรียมตัวอย่างยาง

AUTOMATIC COMPRESSION MACHINE (เครื่องอัดขึ้นรูปแบบอัตโนมัติ)



ยี่ห้อ / Brand : CT

รุ่น / Model : PR2D-W300L 350PM-WCL-HMI

ประเทศผู้ผลิต/Country : THAILAND

รายละเอียด: เครื่องขึ้นรูปตัวอย่างยาง และพลาสติก โดยการวางเม็ดพลาสติก หรือ ยางในแม่พิมพ์ มีการให้ความร้อนและแรงดันเพื่อขึ้นรูปตัวอย่าง

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์ พลาสติก วัสดุคอมโพสิท และเทอร์โมพลาสติก เป็นต้น

Description: Compression molding is common process used for both thermoplastic and thermoset stock shape materials. Compression molding is accomplished by placing the plastic material (can be a granular or pelletized form) in a mold cavity to be formed by heat and pressure.

Sample type: Rubber compounds, Plastic, Composite, and Thermoplastic elastomer *etc.*

MANUAL COMPRESSION MACHINE (เครื่องอัดขึ้นรูปแบบมือโยก)



ยี่ห้อ / Brand : CT

รุ่น / Model : CT PR-1D-W300L300 HD

ประเทศผู้ผลิต/Country : THAILAND

รายละเอียด: เครื่องขึ้นรูปตัวอย่างยาง และพลาสติก โดยการวางเม็ดพลาสติก หรือ ยางในแม่พิมพ์ มีการให้ความร้อนและแรงดันเพื่อขึ้นรูปตัวอย่าง

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์ พลาสติก วัสดุคอมโพสิท และเทอร์โมพลาสติก เป็นต้น

Description: Compression molding is common process used for both thermoplastic and thermoset stock shape materials. Compression molding is accomplished by placing the plastic material (can be a granular or pelletized form) in a mold cavity to be formed by heat and pressure.

Sample type: Rubber compounds, Plastic, Composite, and Thermoplastic elastomer *etc.*

INTERNAL MIXER, 120CC (เครื่องผสมยางแบบปิด)



ยี่ห้อ / Brand : HAAKE

รุ่น / Model : Polylab OS

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เครื่องผสมแบบปิดสำหรับยาง และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ ขนาด 120cc โดยมีห้องผสมแบบปิด ภายในมีโรเตอร์ ตัว ทำหน้าที่ผสมยาง และสามารถกำหนดค่าความเร็วของโรเตอร์ และอุณหภูมิ 2

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์ พลาสติก วัสดุคอมโพสิท และเทอร์โมพลาสติก เป็นต้น

Description: Internal Mixer, 120 cc, used for compounding rubber and thermoplastic elastomer. Typically rubber internal mixers consist of a completely enclosed mixing chamber in which two rotors operate. The tester can also be set rotor speed and temperature.

Sample type: Rubber compounds, Plastic, Composite, and Thermoplastic elastomer *etc.*

INTERNAL MIXER, 300CC (เครื่องผสมยางแบบปิด)



ยี่ห้อ / Brand : CT

รุ่น / Model : CT MX300-TQ

ประเทศผู้ผลิต/Country : THAILAND

รายละเอียด: เครื่องผสมแบบปิดสำหรับยาง และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ ขนาด 30 0cc โดยมีห้องผสมแบบปิด ภายในมีโรเตอร์ ตัว ทำหน้าที่ผสมยาง และสามารถกำหนดค่าความเร็วของโรเตอร์ และอุณหภูมิ 2

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์ พลาสติก วัสดุคอมโพสิท และเทอร์โมพลาสติก เป็นต้น

Description: Internal Mixer, 300 cc, used for compounding rubber and thermoplastic elastomer. Typically rubber internal mixers consist of a completely enclosed mixing chamber in which two rotors operate. The tester can also be set rotor speed and temperature.

Sample type: Rubber compounds, Plastic, Composite, and Thermoplastic elastomer *etc.*

TWO ROLL MILL (เครื่องบดผสมแบบสองลูกกลิ้ง)



ยี่ห้อ / Brand : CT

รุ่น / Model : D6L 12ML-D6L12

ประเทศผู้ผลิต/Country : THAILAND

รายละเอียด: เครื่องผสมยางระบบเปิดใช้บดยางให้เป็นเนื้อเดียวกัน ผสมยางกับสารเคมีให้เข้ากัน

ลักษณะตัวอย่าง : พลาสติก และยาง

Description: Rubber mixing system, open system, grinding rubber into homogeneous, mixed rubber and chemicals together.

Sample type: Plastic and rubber.

TWO ROLL MILL2 (เครื่องบดผสมแบบสองลูกกลิ้ง)



ยี่ห้อ / Brand : CT

รุ่น / Model : Ml-d3l8-ht-inv

ประเทศผู้ผลิต/Country : THAILAND

รายละเอียด: เครื่อง Two Roll Mill D3L8 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการผสม บดนวด และแปรรูปยางและพอลิเมอร์ โดยอาศัยลูกกลิ้งโลหะทรงกระบอกสองลูกที่หมุนสวนทางกันและมีช่องว่างระหว่างลูกกลิ้ง (nip gap) ซึ่งสามารถปรับระยะได้ วัสดุจะถูกดึงเข้าสู่บริเวณช่องว่างดังกล่าวและได้รับแรงเฉือน (shear force) รวมถึงแรงกดจากลูกกลิ้ง ทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนรูปและช่วยให้สารเติมแต่ง เช่น สารตัวเติม สารช่วยในกระบวนการผลิต และสารเคมีสำหรับยาง กระจายตัวในเนื้อวัสดุได้อย่างสม่ำเสมอ เครื่องชนิดนี้สามารถใช้ผสมองค์ประกอบของยางและพอลิเมอร์ ปรับสภาพวัสดุ และขึ้นรูปเป็นแผ่นที่มีความหนาตามต้องการ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการผสมขึ้นอยู่กับชนิดวัสดุ อุณหภูมิ ความเร็วรอบของลูกกลิ้ง อัตราส่วนความเร็ว และระยะห่างระหว่างลูกกล

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างที่สามารถนำมาแปรรูปด้วยเครื่อง Two Roll Mill ได้แก่ ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ พอลิเมอร์เทอร์โมพลาสติก และวัสดุผสมยางหรือพอลิเมอร์ที่มีสารเติมแต่ง เช่น คาร์บอนแบล็ก ซิลิกา สารตัวเติมจากธรรมชาติ และสารช่วยในกระบวนการผลิต โดยตัวอย่างต้องมีสมบัติที่เหมาะสมต่อการบดนวดหรือการผสมด้วยลูกกลิ้ง ทั้งนี้ ชนิดวัสดุ ปริมาณตัวอย่าง อุณหภูมิ และระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งต้องเหมาะสมกับข้อกำหนดของการทดลองและคู่มือประจำเครื่อง

Description: Two Roll Mill D3L8 is a laboratory instrument used for mixing, mastication, and processing rubber and polymer materials. It consists of two counter-rotating cylindrical rolls with an adjustable gap, known as the nip gap. The material passes through the nip and is subjected to compressive and shear forces, promoting material deformation and the dispersion of additives, fillers, processing aids, and other compounding ingredients throughout the polymer matrix. The equipment can be used for rubber and polymer compounding, material conditioning, and sheet preparation with controlled thickness. Mixing efficiency depends on the material properties, roll temperature, roll speed, friction ratio, and nip gap.

Sample type: Sample types include natural rubber, synthetic rubber, thermoplastic polymers, and rubber or polymer compounds containing additives such as carbon black, silica, natural fillers, and processing aids. Samples must be suitable for mechanical mixing or milling under the selected processing conditions. The material type, sample quantity, roll temperature, and nip gap must be appropriate for the experimental procedure and the instrument's operating instructions.

DUMBBELL CUTTER (เครื่องตัดชิ้นตัวอย่างระบบลม)



ยี่ห้อ / Brand : Pneumatic Sample Cutter

รุ่น / Model : CUT-W200L200-ST150

ประเทศผู้ผลิต/Country : THAILAND

รายละเอียด: สำหรับเตรียมชิ้นทดสอบยาง โดยตัดตัวอย่างด้วย Die cut มาตรฐาน ISO 37 และ ASTM D412 เป็นต้น

ลักษณะตัวอย่าง : ยางวัลคาไนซ์, ยางคอมปาวด์, เทอร์โมพลาสติก และแผ่นพลาสติก เป็นต้น

Description: Preparation *of* test pieces by cutting Sample with die cut according to ISO 37 and ASTM D412, *etc.*

Sample type: Vulcanized rubber, Compound rubber, Thermoplastic rubber, Plastic sheet etc.

BANDKNIFF SPLITTING MACHINE (เครื่องสไลด์ยางให้บาง)



ยี่ห้อ / Brand : Fortuna

รุ่น / Model : AB320G

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: สำหรับใช้เตรียมชิ้นตัวอย่างยางจากแผ่นหนาเป็นแผ่นบาง โดยทำให้ตัวอย่างมีความหนาได้ในช่วง 0.5mm – 20 mm ผิวหน้ามีลักษณะเรียบ และ สม่ำเสมอ เหมาะสำหรับการสไลด์ตัวอย่างยางที่มีความแข็ง ไม่เกิน 65Shore A โดยสามารถตั้งค่าความละเอียดได้ 0.1 mm

ลักษณะตัวอย่าง : ยางวัลคาไนซ์ แผ่นยางต่าง ๆ และผลิตภัณฑ์จากยางอื่น ๆ เช่น ยางชะลอความเร็ว ยางกันการกระแทก เป็นต้น

Description: For preparation of rubber Samples to thin sheets in the range of 0.5 mm - 20 mm, the surface is smooth and consistent, suitable for slides of rubber Samples with a hardness not exceeding 65 Shore A, with a resolution of 0.1 mm.

Sample type: Vulcanized rubber, various rubber sheets and other rubber products such as rubber speed glider shockproof rubber *etc.*

VERTICAL FOAM CUTTING MACHINE (เครื่องตัดโฟม)



ยี่ห้อ / Brand : BAUMER

รุ่น / Model : IS-L

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: สำหรับใช้ตัดเตรียมชิ้นตัวอย่างจากผลิตภัณฑ์ โดยตรงได้ทั้งขนาดเล็กและใหญ่ มีพื้นที่ สำหรับวางและตัด ชิ้นงานขนาด 3 m 2 โดยตัด ตัวอย่างขนาดตั้งแต่ความกว้างและความยาว 5 cm และความหนา 2.5 cm ได้ ผิวหน้ามี ลักษณะเรียบ และสม่ำเสมอ เหมาะสำหรับ ตัดตัวอย่างโฟมยางต่าง ๆ โดยสามารถตั้งค่าความละเอียดได้ 0.5 mm

ลักษณะตัวอย่าง : โฟมทำมาจากยาง โพลิยูรีเทน โพลิเอทิลีน เส้นใยสังเคราะห์ ใยแก้ว ใยหิน อีพีดีเอ็ม แผ่นลามิเนต ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น หมอน และที่นอน บรรจุภัณฑ์สำหรับฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

Description: Use for preparation of cellular foam Sample in any size. Have a large area to place Sample (3 m^2). Easy cut sample 25 mm in wide and 50 nm in thickness. Give a smoot cutting surface and regularly. And can measure length by 0.5 mm accurately.

Sample type: Rubber cellular foam, Polyurethane foam, Rubber cellular foam Pillow, Rubber cellular foam Mattress

4.2 กลุ่มเครื่องมือทดสอบการแปรรูปยางและพลาสติก

LATEX STABILITY TESTER (เครื่องทดสอบค่าเสถียรเชิงกลของน้ำยาง)



ยี่ห้อ / Brand : KLAXON

รุ่น / Model : MK3

ประเทศผู้ผลิต/Country : United Kingdom

รายละเอียด: เครื่องทดสอบค่าความเสถียรเชิงกลของน้ำยางธรรมชาติ และน้ำยางสังเคราะห์ ด้วยการกวนที่ความเร็วรอบ 14000rpm จนน้ำยางเสียสภาพ โดยการสังเกตุการจับตัวเป็นก้อนยางขนาดเล็ก

ลักษณะตัวอย่าง : น้ำยางธรรมชาติ และน้ำยางสังเคราะห์ เป็นต้น

Description: The latex rubber stability test machine is apparatus tests the mechanical stability of concentrated natural and synthetic latex rubber when subjected to high-speed mechanical stirring or mechanical shear. Stirring is applied to the latex rubber at a constant of 14,000 rpm until the end point, or latex instability is reached. The end point is determined by the first appearance of small pieces of coagulated rubber

Sample type: Natural rubber latex and Synthetic rubber latex.

PLASTIMETER (เครื่องทดสอบความนิ่มของยาง)



ยี่ห้อ / Brand : CG

รุ่น / Model : H-01

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

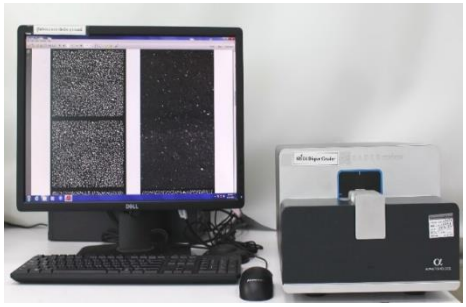
รายละเอียด: การทดสอบเฉพาะทางของยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ที่ยังไม่ผ่านการผสมสารเคมี เมื่อเก็บไว้เป็นเวลานานจะทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ทำให้สมบัติต่างๆเปลี่ยนแปลงไป ค่าดัชนีความอ่อนตัว (PRI) ที่มีค่าน้อย บ่งบอกถึงความสามารถในการต้านทานปฏิกิริยาออกซิเดชันของยางที่ต่ำ สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D3194

ลักษณะตัวอย่าง : ยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ที่ยังไม่ผ่านการผสมสารเคมี

Description: A Specification Test for Raw Nature Rubber and Raw Synthesis Rubber. If Keep Rubber for Long Term They Can Perform Oxidation Reaction. Cause the Chang of Properties. The Low PRI value can show Low Oxidation resistivity. Standard base on ASTM D3194 for This Testing.

Sample type: Raw Nature Rubber and Raw Synthesis Rubber.

DISPERGRADER TESTER (เครื่องทดสอบการกระจายตัวของสารตัวเติม)



ยี่ห้อ / Brand : Alpha

รุ่น / Model : α View

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ทดสอบการกระจายตัวของส่วนผสมในการผสมยาง ซึ่งสามารถบอกถึงขนาด จำนวน และตำแหน่งการกระจายตัวของส่วนประกอบในเนื้อยางคอมปาวด์ สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งคอมปาวด์ขาวดำ และคอมปาวด์สี รวมถึงสามารถ วิเคราะห์ขนาด วิเคราะห์จำนวน และ วิเคราะห์ตำแหน่งของส่วนประกอบในเนื้อยางคอมปาวด์ ตามมาตรฐาน ASTM D7723

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์

Description: Used for testing the dispersion of the mixture in the rubber compounding, capable of detecting the size, quantity, and the dispersion of composites in the compound rubber. It can analyze both white-black compound and color compound. It can also analyze the size, quantity, and position of composites in the compound rubber according to ASTM D7723

Sample type: Rubber compounds

MOVING DIE RHEOMETER (MDR) (เครื่องทดสอบสมบัติการคงรูปของยาง)



ยี่ห้อ / Brand : Alpha

รุ่น / Model : MDR2000

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ทดสอบเวลาการคงรูปของยางเมื่อได้รับความร้อนในยางคอมพาวด์ (ยางที่ผสมสารเคมีคงรูป) ตามมาตรฐาน ASTM D5289 ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มสมบัติทางกายภาพยางเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ยางที่มีสมบัติที่ดี ช่วงอุณหภูมิในการทดสอบ ตั้งแต่ RT - 200 ℃ มุม strain ได้แก่ 0.2, 0.5, 1.0, และ 3.0

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์

Description: Used for testing detecting the time when receiving the heat with rubber compound (rubber vulcanization) in according to ASTM D5289, which is important in increasing the physical properties of rubber to obtain the best quality rubber product. Testing temperature of RT-200 ^{O}C, strain angle: 0.2, 0.5, 1.0, 3.0 degree.

Sample type: Rubber compound (rubber vulcanization).

RUBBER PROCESSING ANALYZER (RPA) (เครื่องวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปของยาง)



ยี่ห้อ / Brand : Alpha

รุ่น / Model : RPA2000

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ใช้ทดสอบสมบัติพลวัติของยางขณะการวัลคาไนซ์ในยางคอมพาวด์ ตามมาตรฐาน ASTM D6048, ASTM D โดยเครื่อง 6204RPA จะทำหน้าที่เป็นเครื่อง MDR และเครื่อง DMTA สามารถวัดสมบัติได้ทั้งก่อน ระหว่าง และ ภายหลังการวัลคาไนซ์ในเครื่องเดียวกัน ผลการทดสอบนำมาใช้ในการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตยาง ทั้งงานวิจัยและอุตสาหกรรม ทดสอบความถี่ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3000, ค่า strain ± 0.3% ถึง ± 1250% (± 0.02 ถึง ± 90 degrees), สามารถคำนวนหาค่า G', G", G*, S', S", S*

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์

Description: Used for testing the dynamic property of rubber while vulcanizing with rubber compound in accordance to ASTM D6048, ASTM D6204. It operates the duty of MDR and DMTA, capable of measuring the property of before, during, and after vulcanizing. The testing can indicate quality control in the rubber manufacturing process in both research and industry. The frequency ranges from 0.1 to 3000, strain value ±0.3% to ±1250% (±0.02 to ±90 degrees), capable of detecting the G', G", G*, S', S", S*

Sample type: Rubber compounds

MOONEY VISCOMETER (เครื่องทดสอบความหนืดของยาง)



ยี่ห้อ / Brand : Alpha

รุ่น / Model : MV 2000

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: วัดความหนืดของยางคอมพาวด์หรือยางที่ยังไม่ได้ผ่านกระบวนการคงรูป นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมสมบัติการไหลของยางคอมพาวด์ ทดสอบได้ช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ RT - 200 °C หมุนด้วยความเร็ว 2 rpm โดยการวัดแรงเฉือนที่เกิดขึ้นจากการที่ตัวอย่างต้านทานการหมุนของโรเตอร์ (Rotor) ตามมาตรฐาน ASTM D1646 ประเภทตัวอย่างได้แก่ ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์

Description: Viscosity Test for Rubber or Rubber Compound That not volcanized. Mostly use in industry to control rheology of rubber compound. Con Test from Room Temperature to 200 °C. The rotor rotate at 2 rpm and detects shear force from rotation resistivity of sample and rotor. Standard base on ASTM D1646 for this testing.

Sample type: Rubber compounds

CAPILLARY RHEOMETER (เครื่องทดสอบความหนืดแบบคาปิลลารี่)



ยี่ห้อ / Brand : Gottfert

รุ่น / Model : RG25

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เครื่องทดสอบสมบัติการไหลและความหนืด ด้วยการอัดตัวอย่างในกระบอกสูบผ่าน Die เพื่อวัดค่าความหนืดของพอลิเมอร์ขณะหลอม โดยกำหนดสภาวะการทดสอบ เช่น อุณหภูมิ อัตราแรงเฉือน เป็นต้น

ลักษณะตัวอย่าง : พลาสติก วัสดุคอมโพสิท และเทอร์โมพลาสติก เป็นต้น

Description: A capillary rheometer is an apparatus designed to measure shear viscosity and other rheological properties. Capillary rheometers for plastics are piston-die systems designed to measure viscosity of polymer melts as a function of temperature and rate of deformation.

Sample type: Plastic, Composite, Rubber compounds and Thermoplastic elastomer *etc.*

4.3 กลุ่มเครื่องมือทดสอบสมบัติเชิงกลและกายภาพ

UNIVERSITY TESTING MACHINE1 (เครื่องทดสอบแรงดึงและกดแบบเสาคู่)



ยี่ห้อ / Brand : Zwick/Roell

รุ่น / Model : Z010

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: วัดค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุดและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ เมื่อชิ้นงานทดสอบถูกดึงยืดด้วยอัตราการเคลื่อนที่คงที่จนกระทั่งเกิดการแตกหัก เครื่องมือประกอบด้วยอุปกรณ์จับชิ้นงาน อุปกรณ์จับชิ้นงานทดสอบแบบ Pneumatic grip, Load cell ขนาด 100 N, 500 N และ 1 kN ชุดวัดระยะยืดแบบแสงยิงกระทบที่ชิ้นงาน Light extensometer โปรแกรมทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบและวัสดุแต่ละประเภท

ลักษณะตัวอย่าง : แผ่นยาง พื้นสนามกีฬา ผลิตภัณฑ์ยางขึ้นรูปต่าง ๆ ฟิล์ม พลาสติก สายไฟ สายเคเบิล ผ้า กระดาษ กล่อง สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D 638, ASTM D 412, ASTM D575, ASTM D624, ISO 37, EN455-2

Description: Use for maximum tensile strength and deformation testing of material. When apply force or deformation to test pieces and observe behavior of material. The part of machine such as pneumatic grip for holding test piece, capacity of load cell 100 N, 500 N, and 1 kN, and light extensometer to detect a deformation of each material.

Sample type: Rubber sheet, Flooring rubber, Rubber product, Films, Plastic, Tire, Cable, Fabric, and Paper. Standard for testing such as ASTM D 638, ASTM D 412, ASTM D575, ASTM D624, ISO 37, EN455-2

UNIVERSITY TESTING MACHINE2 (เครื่องทดสอบแรงดึงและแรงกดแบบเสาคู่)



ยี่ห้อ / Brand : Zwick/Roell

รุ่น / Model : Z005

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: ทดสอบความต้านทานแรงดึงสูงสุดและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ เมื่อชิ้นงานทดสอบถูกดึงยืดที่อัตราการเคลื่อนที่คงที่จนกระทั่งเกิดการแตกหักสามารถทดสอบตามมาตรฐานต่าง ๆ Load cell มีขนาด 2.5 kN และขนาด 5 kN โดยมี Extensometer เป็นลำแสงที่ช่วยในการจับระยะยืดที่แน่นอนของชิ้นงาน มีตู้ควบคุมอุณหภูมิขณะทดสอบระหว่าง -70 °C ถึง 250 °C สามารถทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงดึงและความต้านทานการฉีกขาดของตัวอย่าง ประเภท พลาสติก ฟิล์ม ยาง ยางผสมพลาสติก เป็นต้น

ลักษณะตัวอย่าง : แผ่นยาง พื้นสนามกีฬา ผลิตภัณฑ์ยางขึ้นรูปต่างๆ ฟิล์ม พลาสติก สายไฟ สายเคเบิล ผ้า กระดาษ กล่อง สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D 638, ASTM D 412, ASTM D575, ASTM D624, ISO 37, EN455-2

Description: Use for maximum tensile strength and deformation testing of material. When apply force or deformation to test pieces and observe behavior of material. The part of machine such as pneumatic grip for holding test piece, capacity of load cell 2.5 kN and 5 kN, light extensometer to detect a deformation of each material, and testing chamber for control temperature from -70 °C to 250 °C. Generally, it is used for tensile strength and tear strength of plastic, film, and rubber.

Sample type: Rubber Sheet, Flooring Rubber, Rubber product, Films, Plastic, Tire, Cable, Fabric, and Paper. Standard for Testing such as ASTM D 638, ASTM D 412, ASTM D575, ASTM D624, ISO 37, EN455-2.

DYNAMIC FOAM CONSTANT LOAD POUNDING MACHINE (เครื่องทดสอบความทนแรงอัดซ้ำคงที่)



ยี่ห้อ / Brand : Zwick/Roell

รุ่น / Model : Z005

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: สำหรับการทดสอบแรงอัดซ้ำแบบไดนามิค (Dynamic Foam Pounding) และการทดสอบดัชนีความแข็ง เชิงกด (Indentation Hardness Index) ได้ทั้งก่อน และหลังการทดสอบ pounding

ลักษณะตัวอย่าง : วัสดุประเภทฟองน้ำ เช่น ฟองน้ำลาเท็กซ์ สำหรับทำหมอน ฟองน้ำลาเท็กซ์สำหรับทำที่นอน หรือฟองน้ำอื่น ๆผลิตภัณฑ์โฟมทำ มาจากโพลิยูรีเทน โพลิเอธิลีน เส้นใย สังเคราะห์ ใยแก้ว และใยหิน เป็นต้น

Description: For dynamic foam pounding and indentation hardness index can be before and after pounding test

Sample type: Cellular material such as latex for pillow, latex for mattress or another cellular product from polyurethane, polyethylene, synthetic fibers, glass fibers and asbestos, etc.

FOAM CONSTANT LOAD POUNDING MACHINE (เครื่องทดสอบความทนต่อการรับแรงของโฟม)



ยี่ห้อ / Brand : Narin

รุ่น / Model : NRI-FCP-10

ประเทศผู้ผลิต/Country : THAILAND

รายละเอียด: เครื่องทดสอบความต้านทานแรงอัดซ้ำคงที่ใช้ตรวจสอบความหนา และดัชนีความแข็งเชิงกดของฟองน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการทดสอบ

ลักษณะตัวอย่าง : วัสดุฟองน้ำ โฟมยาง เป็นต้น

Description: Foam Constant Load Pounding Machine is used to determine the thickness reduced value and indentation force deflection decreased value of cellular material.

Sample type: Cellular material and rubber foam *etc*.

FOAM COMPRESSION TESTER (เครื่องทดสอบแรงกดโฟม)



ยี่ห้อ / Brand : IDM

รุ่น / Model : F0013

ประเทศผู้ผลิต/Country : Australia

รายละเอียด: เครื่องทดสอบค่าดัชนีความแข็งเชิงกด)Indentation Force Deflection, IFD) โดยมีฐานวางชิ้นทดสอบขนาดใหญ่ ตามมาตรฐานการทดสอบ AS 2281, AS 2282.8, ASTM F1566, ASTM D - 3574 Test B, ISO 3386, ISO 2439, BS EN 1957, GB 10807, JIS K 6400

ลักษณะตัวอย่าง : โฟม, เบาะรถยนต์, เบาะรถจักรยานยนต์, ที่นอน, ยางฟองน้ำ, เก้าอี้ และหมอนยาง เป็นต้น

Description: This universal measurement of firmness and hardness is based on a physical property called the indentation force deflection (IFD) Large Support Table allowing any test width. Conform to AS 2281, AS 2282.8, ASTM F1566, ASTM D3574 - Test B, ISO 3386, ISO 2439, BS EN 1957, GB 10807, JIS K 6400.

Sample type: Mattresses, Car seats, Bike seats, Flexible cellular and rubber pillow etc.

REBOUND RESILIENCE TESTER (เครื่องทดสอบความกระเด้งตัวของยาง)



ยี่ห้อ / Brand : Bareiss

รุ่น / Model : Digitest II

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: ใช้ทดสอบความกระเด้งตัวของตัวอย่างประเภทยางวัลคาไนซ์และผลิตภัณฑ์ยางต่าง ๆ ตามมาตรฐาน ASTM D7121 โดยมีปัจจัยเรื่องการดูดซับพลังงานมาเกี่ยวข้องและคำนวนผลจากระยะทางการกระแทกและการกระดอนขึ้น มีหัวกระแทกแบบ ball cone ขนาด 0.2 จูล แบบ hemisphere ขนาด 0.2 จูล และแบบ hemisphere ขนาด 0.5 จูล สามารถควบคุมอุณหภูมิของชิ้นงานทดสอบได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องถึง 70°C (เป็นระบบอัติโนมัติ)

ลักษณะตัวอย่าง : ยางวัลคาไนซ์ และผลิตภัณฑ์ยาง

Description: Used to test the Rebound Resilience with vulcanized rubber and various rubber products in accordance with ASTM D7121. There will be factors related to energy absorption and will be calculated from the distance of the impact and rebound. There is a ball cone of 0.2 J, hemisphere of 0.2 J, hemisphere of 0.5 J. Can be control the temperature of the specimen from room temperature to 70 °C (automatic)

Sample type: Vulcanized rubber and rubber products.

HARDNESS TESTER (เครื่องทดสอบความแข็ง)



ยี่ห้อ / Brand : Bareiss

รุ่น / Model : digitest II

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: วัดความแข็งของวัสดุโดยใช้วิธีการให้แรงกดหัวเข็มต่อชิ้นงานทดสอบ สามารถทดสอบความแข็งได้ทั้งแบบ Shore และ IRHD ได้แก่ Shore A, Shore D, Shore OO, IRHD M, IRHD N, IRHD H และ IRHD L ได้ตามมาตรฐาน ISO 7619-1, ISO 7619-2, ASTM D2240

ลักษณะตัวอย่าง : Shore A : ยาง (นิ่ม), อิลาสโตเมอร์, ผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ, พอลิเอสเทอร์, แผ่นหนัง , Shore D : ยาง (แข็ง), พลาสติกแข็ง, แผ่นอะคริลิค, พอลิสไตรีน, Shore OO : ยางฟองน้ำ, โฟมยาง, ซิลิโคน IRHD M (Micro IRHD) : โอริง, ชิ้นยางขนาดเล็ก หรือบาง, IRHD N : ยาง (นิ่ม), ยางที่มีสมบัติ อิลาสติกสูง, วัสดุที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบพลาสติก, IRHD L : ยางฟองน้ำ, โฟมยาง, ซิลิโคน, IRHD H : ยาง (แข็ง), พลาสติกแข็ง, แผ่นอะคริลิค, พอลิสไตรีน

Description: Use for Measure Indentation Hardness in Shore and IRHD Type Such as Shore A, Shore D, Shore OO, IRHD M, IRHD N, IRHD H และ IRHD L. Standard base on ISO 7619-1, ISO 7619-2, ASTM D2240 for This Testing.

Sample type: Shore A : Soft Rubber, Elastomer, Natural Rubber Product, Polyester, Leather, Shore D : Hard Rubber, Hard Plastic, Acrylic Sheet, Polystyrene, Shore OO : Cellular Rubber, Foam Rubber, Silicone, IRHD M (Micro IRHD) : O-Ring, Thin or Small Test Piece, IRHD N: Soft Rubber, High Elastic Material, Plastically Deformation Material, IRHD L: Cellular Rubber, Foam Rubber, Silicone, IRHD H : Hard Rubber, Hard Plastic, Acrylic Sheet, Polystyrene

MICRO THICKNESS (เครื่องวัดความหนา)



ยี่ห้อ / Brand : Check Line

รุ่น / Model : MTG-D

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ทดสอบความหนาของชิ้นงาน วัดความหนาได้ช่วง 0.002 mm - 20.000 mm

ลักษณะตัวอย่าง : วัสดุประเภทยาง พลาสติก แผ่นฟิล์ม ถุงยางอนามัย วัสดุแผ่นบางต่าง ๆ เป็นต้น

Description: Measure the *thickness* in range of 0.002 mm - 20.000 mm

Sample type: Thickness gauge is used for testing the thickness of work pieces such as rubber, plastic, film, condom, thin sheet materials etc.

THICKNESS GAUGA (เครื่องวัดความหนา)



ยี่ห้อ / Brand : Techlock

รุ่น / Model : PG-20J

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: วัดความหนาของชิ้นงาน ได้ในช่วงการวัด 0.01mm - 10.00mm

ลักษณะตัวอย่าง : พลาสติก ฟิล์ม ยาง เป็นต้น

Description: Measure the *thickness* in range of 0.01 mm – 10.00 mm

Sample type: Plastic, film, rubber *etc.*

ELECTRONIC DENSIMETER (เครื่องวัดความหนาแน่นของวัสดุ)



ยี่ห้อ / Brand : Alpha Mirage
รุ่น / Model : MDS-300
ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: วัดค่าความหนาแน่น ค่าความถ่วงจำเพาะที่ให้ความแม่นยำสูงและวัดค่าได้อย่างรวดเร็ว วัดค่าการทดสอบความหนาแน่นในหน่วย g/cm^3 และสามารถแสดงผลเป็นค่าอ้างอิง)Reference value) ได้ละเอียดถึง 0.0001 g/cm^{3}สามารถชั่ง ชิ้นงานตัวอย่าง ได้ตั้งแต่ 0.001 กรัม ถึง 300 กรัม เหมาะสำหรับการวัดค่าความหนาแน่นของยาง และพลาสติก
ลักษณะตัวอย่าง : ผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก
Description: Using to Measure Density in g/cm^3 and Specific Gravity. Can Measure Accurate 0.0001 g/cm^3. Sample Size 0.001 g up to 300 g. Suitable to Measure Density of Rubber and Plastic.
Sample type: Rubber Product and Plastic

SKID TESTER (เครื่องทดสอบความต้านทานการลื่นไถล)



ยี่ห้อ / Brand : Wessex Precision Instrument Ltd

รุ่น / Model : S885

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ทดสอบคุณสมบัติแรงเสียดทาน พื้นผิว)Pendulum Test Value, PTV)

ลักษณะตัวอย่าง : ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ พื้นสนามกีฬา พื้นอเนกประสงค์ พื้นสนามยาง พื้นถนน พื้นกระเบื้อง และพื้นผิวทางเดินต่างๆ เป็นต้น

Description: Testing of surface friction property (Pendulum Test Value, PTV)

Sample type: Type of products such as stadium floor, multipurpose floor, rubber field, road surface, tiled floor and any pavement.

ARKBILITY TESTER (เครื่องทดสอบอากาศผ่าน)



ยี่ห้อ / Brand : Mesdan Lab

รุ่น / Model : 3240B

ประเทศผู้ผลิต/Country : England

รายละเอียด: ทดสอบการซึมผ่านของอากาศในลักษณะการไหลของอากาศผ่านตัวอย่างในแนวตั้ง โดยวัดการซึมผ่านของอากาศได้ในช่วง 1.4mm/sec ถึง 8056 mm/sec

ลักษณะตัวอย่าง : โฟม ฟองน้ำ และ อุตสาหกรรมสิ่งทอ เช่น ผ้าทอ ผ้าถัก หนังเทียม สักหลาด กำมะหยี่ และกระดาษ เป็นต้น

Description: Test the air permeability in the form of air flow through the vertical Sample by measuring the air permeability can be for test between 1.4 mm / sec up to 8056 mm / sec.

Sample type: Foam, sponge and textile industry, such as woven fabric, knitted fabric, artificial leather, felt, velvet and paper *etc.*

OPTICAL CONTACT ANGLE ANALYZER (เครื่องวัดมุมสัมผัส)



ยี่ห้อ / Brand : Dataphysics

รุ่น / Model : OCA25

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: ใช้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีของของเหลวที่สัมผัสอยู่บนผิวหน้าของของแข็งหรือวัสดุชิ้นงาน โดยศึกษาสมบัติ Hydrophilicity Hydrophobicity, Wettability, Contact angle, Surface and interfacial tension, Surface energy of solids โดยสามารถวิเคราะห์ค่ามุมสัมผัส)Static and Dynamic Contact Angle) ได้ด้วยระบบอัตโนมัติ สามารถวัดมุมสัมผัสโดยวิธี Sessile drop method และแรงตึงผิวโดยวิธี Pendant drop method โดยวัดค่ามุมสัมผัสได้ในช่วง 0° - 180° และวัดค่า surface tension ได้ในช่วง 0.01 mN/m - 2,000 mN/m

ลักษณะตัวอย่าง : ทดสอบตัวอย่างได้ทั้งของแข็ง และของเหลว เช่น วัสดุผิวเคลือบ วัสดุคอมโพสิต สี ฟิล์มน้ำหมึกอีมัลชั่น ผลิตภัณฑ์น้ำยาขจัดคราบ และทำความสะอาด เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์ยา เป็นต้น

Description: Use for study properties of liquid on material surface. Such as Hydrophilicity Hydrophobicity, Wettability, Contact angle, Surface and interfacial tension, Surface energy of solids. Automatic Static and Dynamic Contact Angle analyzation with Sessile drop method in 0° - 180°. Surface tension of liquid with Pendant drop method in range 0.01 mN/m - 2,000 mN/m

Sample type: Solid material, Liquid, Chemical, Coating material, Composite material, Paint, Thin films, Stain remover, Cleanser, and Cosmetic.

4.4 กลุ่มเครื่องมือทดสอบสมบัติเชิงความร้อน

LOW TEMPERATURE COMPRESSION SET TESTER (เครื่องทดสอบการยุบตัวเนื่องจากแรงกดที่อุณหภูมิต่ำ)



ยี่ห้อ / Brand : Elastocon

รุ่น / Model : EV 09.05-4

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: เครื่องทดสอบการยุบตัวเนื่องจากแรงกดของ ยาง และ พลาสติก ภายใต้อุณหภูมิต่ำได้ถึง -45 °C โดยตัวเครื่องจะประกอบด้วย spacer สูง 4.720 mm สามารถทดสอบได้ตาม มาตรฐาน ISO 815-2 และ JIS K 6261

ลักษณะตัวอย่าง : ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะกับการวิเคราะห์เช่น ชิ้นงานยาง พลาสติก หรือเทอร์โพลาสติกอิลาสโตเมอร์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบ ในยานยนต์)Automotive Rubber Parts) เป็นต้น

Description: Low temperature compression set tester of rubber and plastic under low temperatures up to -45 ° C. The machine consists of 4.720 mm high spacer and can be tested according to ISO 815-2 and JIS K6261.

Sample type: Products suitable for analysis such as rubber, plastic or thermoplastic elastomers used in automotive rubber parts, *etc*.

LOW TEMPERATURE RETRACTION TESTER (เครื่องทดสอบการคืบของยางที่อุณหภูมิต่ำ)



ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : 145-L

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ทดสอบสมบัติความยืดหยุ่นของยาง วัดค่าการหดกลับของยางที่อุณหภูมิต่ำ ตามมาตรฐาน JIS K6261, ASTM D และ 1329ISO สามารถทดสอบในช่วงอุณหภูมิ 2921–70°C ถึง 30°C โดยทดสอบได้พร้อมกัน ชิ้นตัวอย่าง 6

ลักษณะตัวอย่าง : ท่อยาง ยางโอริง ยางล้อ เป็นต้น

Description: Testing for property the elasticity of rubber, by finding the rubber shrinkage at low temperatures according to JIS K6261, ASTM D และ 1329ISO 292. Testing temperature range between –70°C to30 °C. Can test 6 work pieces simultaneously.

Sample type: Rubber tube, O-ring, Tires *etc.*

BRITTLENESS TEMPERATURE TESTER (เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่จุดเปราะที่อุณหภูมิต่ำ)



ยี่ห้อ / Brand : YASUDA

รุ่น / Model : 121-R

ประเทศผู้ผลิต/Country : JAPAN

รายละเอียด: เครื่องทดสอบอุณหภูมิแข็งเปราะที่อุณหภูมิต่ำของยาง พลาสติก และเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ (Brittleness Temperature Test) โดยใช้เทคนิคการกระแทรกด้วยค้อน ในช่วงอุณหภูมิ 30 °C ถึง -100 °C เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D746 ISO 812 ASTM D2137 และ JIS K 6261

ลักษณะตัวอย่าง : ชิ้นงานยาง พลาสติก หรือเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบในยานยนต์ (Automotive Rubber Parts) และ สายหุ้มฉนวนไฟฟ้า

Description: Brittleness temperature instrument is used to measure the brittleness temperature of rubber, plastic and thermoplastic through hammering technique in the temperature range of 30 °C to -100 °C following to the ASTM D746, ISO 812, ASTM D2137 and JIS K 6261.

Sample type : Rubber, plastic and thermoplastic elastomer, and automotive Rubber Parts.

GEHMAN STIFFNESS TESTER (เครื่องทดสอบยางที่อุณหภูมิต่ำแบบเกห์แมน)



ยี่ห้อ / Brand : YASUDA

รุ่น / Model : 145-G

ประเทศผู้ผลิต/Country : JAPAN

รายละเอียด: วิเคราะห์คุณสมบัติความแข็งตึงที่อุณหภูมิต่ำของยางวัลคาไนซ์ หรือเทอร์โมพลาสติกในช่วงอุณหภูมิ 30 °C ถึง -70 °C โดยเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D1053, JIS K 6261 และ ISO 1432โดยใช้เทคนิคการบิดที่มุม 180 องศา ผลการทดสอบที่ได้คือ ค่าอุณหภูมิที่มอดูลัสสัมพัทธ์ (Relative modulus) ที่ T2, T5, T10 และ T100

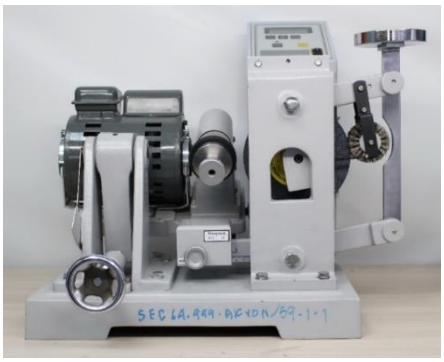
ลักษณะตัวอย่าง : ชิ้นงานยาง หรือเทอร์โมพลาสติกที่ใช้เป็นส่วนประกอบในยานยนต์ (Automotive Rubber Parts)

Description: Internal Mixer, 300 cc, used for compounding rubber and thermoplastic elastomer. Typically rubber internal mixers consist of a completely enclosed mixing chamber in which two rotors operate. The tester can also be set rotor speed and temperature. analysis the low temperature of vulcanized rubber or thermoplastic in the temperature range of 30-70 °c in accordance with astm d1053, jis k 6261 and iso 1432, using the 80-degree twist technique. The results show the relative modulus temperature values at t2, t5, t10 and t100.

Sample type: Rubber compounds OR THERMOPLASTIC USED IN Automotive Rubber Parts.

4.5 กลุ่มเครื่องมือทดสอบสมบัติความทนทาน

AKRON ABRASION TESTER (เครื่องทดสอบความทนการขัดสีแบบ AKRON)



ยี่ห้อ / Brand : Qualitest

รุ่น / Model : QT-AA100 Akron

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ทดสอบการต้านทานการสึกหรอของยาง ตัวอย่างเป็นแผ่นวงกลมจะถูกขัดด้วยหินขัด พร้อมกับให้แรงและหมุนด้วยความเร็วคงที่

ลักษณะตัวอย่าง : ยางวัลคาไนซ์ และแผ่นพลาสติกเคลือบ เป็นต้น

Description: disc shaped test piece at a constant speed, to which an abrasion wheel is pressed with a fixed load. The abrasion wheel is set at an angle to the test piece and weight loss will be observed.

Sample type: Vulcanized rubber and plastic sheet coating *etc.*

NBS ABRASION TESTER (เครื่องทดสอบความทนการขัดสีแบบ NBS)



ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : 271

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ทดสอบความทนการขัดสีของยางแบบ NBS ตามมาตรฐาน ASTM D1630 สามารถทดสอบได้พร้อมกันสูงสุดถึง 3 ชิ้นงาน ใช้ชิ้นทดสอบหนา 3.5 mm -10.0 mm

ลักษณะตัวอย่าง : ยางคอมปาวด์ ยางพื้นรองเท้า ยางส้นรองเท้า และยาง vulcanized เป็นต้น

Description: Wear endurance tester type NBS abrasion according to ASTM D163 can test 3 work pieces simultaneously. Sample size for thickness 3.5 mm - 10.00 mm

Sample type: Rubber compound, Rubber insole, Rubber heel shoes, Vulcanized rubber, *etc.*

TABER ABRASION TESTER (เครื่องทดสอบความทนการขัดสีแบบ TABER)



ยี่ห้อ / Brand : Taber Industries

รุ่น / Model : 5155

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ทดสอบความทนการขัดสีแบบ Taber ตามมาตรฐาน ASTM D4060 ประกอบด้วยหัวทดสอบ มีตุ้มน้ำหนักขนาด 500 กรัม และ 1,000 กรัม ใช้หินขัดมาตรฐานในการทดสอบ

ลักษณะตัวอย่าง : วัสดุประเภทยาง ผ้า และอื่น ๆ

Description: Taber is used for testing the wear of materials according to ASTM D4060. It consists of testing head, 500 gram and 1,000 gram and polishing stone of standard.

Sample type: Rubber, cloth etc.

DIN ABRASION TESTER (เครื่องทดสอบความทนการขัดสีแบบ DIN)



ยี่ห้อ / Brand : Bareiss

รุ่น / Model : -

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: ทดสอบความทนการขัดสีแบบ DIN ของตัวอย่างประเภทยางวัลคาไนซ์, ผลิตภัณฑ์ยางต่าง ๆ ตาม มาตรฐาน DIN53516 และ ISO4649 โดยสามารถเลือกน้ำหนักของการทดสอบได้สูงสุด 20 N และสามารถตั้งระยะการทดสอบ 20 m และ 40 m

ลักษณะตัวอย่าง : ยางวัลคาไนซ์ และผลิตภัณฑ์ยาง

Description: Used for testing the abrasion resistance of DIN with vulcanized rubber, rubber products according to DIN 53516 and ISO 4649. The weight can be selectable for 20 N maximum, and the testing range can be set 20 m to 40 m.

Sample type: Vulcanized rubber and rubber products.

DE MATTIA FLEXING TESTER (เครื่องทดสอบความทนต่อการพับงอตามแนวดิ่ง)



ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : No.119

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ทดสอบการพับงอในแนวดิ่งที่กระทำซ่ำๆ ด้วยอัตราเร็ว 300 รอบ/นาที เพื่อดูการขยายตัวของตัวอย่างประเภทยางวัลคาไนซ์ ตามมาตรฐาน ASTM D813

ลักษณะตัวอย่าง : ยางวัลคาไนซ์ และผลิตภัณฑ์ยาง ได้แก่ ท่อยาง แผ่นยางต่าง ๆ

Description: Used for testing the bending in vertically repeated speed with 300 revolutions per minute is for examining the expansion of the cracks for the vulcanized rubber according to ASTM D813.

Sample type: Vulcanized rubber and rubber products examples of types include rubber tubes, various rubber sheets.

ROSS FLEXING TESTER (เครื่องทดสอบความทนต่อการพับงอตามแนวระนาบ)



ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : No.270

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: Ross Flexing Tester เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบการพับงอในทิศตั้งฉากกับแนวราบที่กระทำซ้ำๆ ในทิศทาง 90° ด้วยอัตราเร็ว 100 รอบ/นาที เพื่อดูการขยายตัวของตัวอย่างประเภทยางวัลคาไนซ์ ตามมาตรฐาน ASTM D1052

ลักษณะตัวอย่าง : ยางวัลคาไนซ์ และผลิตภัณฑ์ยาง เช่น รองเท้าแตะ รองเท้าบู๊ทยาง เป็นต้น

Description: The Ross Flexing Tester is used for testing the bending in horizontal plane is repeated in the direction of 90 degree with speed 100 revolutions per minute is for examining the expansion of the cracks for the vulcanized rubber according to ASTM D1052. Examples of types include slippers, rubber boots, etc.

Sample type: Vulcanized rubber and rubber products examples of types include slippers, rubber boots, etc.

COMPRESSION SET TESTER (เครื่องทดสอบความต้านทานต่อการกด)



ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : JIS A5756

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ทดสอบสมบัติของการบีบอัดของวัสดุ สามารถทดสอบได้ทั้งในสภาวะอุณหภูมิต่ำ หรืออุณหภูมิสูง ได้ตามมาตรฐาน ASTM D395, ISO 1856 Method B, ISO 815

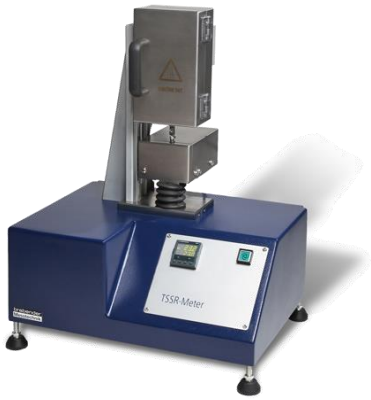
ลักษณะตัวอย่าง : ยางวัลคาไนซ์ โฟมยาง เป็นต้น

Description: Compression set tester is used for measuring the compressive stresses property of materials. It can be placed in chamber with the standard Hi-Temp or Low-Temp according to ASTM D395, ISO 1856 Method B, ISO 815

Sample type: Vulcanized rubber, Rubber foam *etc.*

TEMPERATURE SCANNING STRESS RELAXATION TESTER

(เครื่องทดสอบการพักความเค้น)



ยี่ห้อ / Brand : Brabender

รุ่น / Model : -

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: ใช้ทดสอบการผ่อนคลายความเค้นของตัวอย่างประเภทยางและพลาสติก ตามมาตรฐาน DIN 53504 และ ISO 527 รายงานผลการทดสอบด้วยค่า Temperature limits, TSSR-Index, และ Crosslink density

ลักษณะตัวอย่าง : ยาง, พลาสติก เช่น ยางโอริง ท่อยาง วาล์ว เป็นต้น

Description: Used to test stress relaxation with rubber and plastic in according to DIN 53504 and ISO 527. Report test results of temperature limits, TSSR-Index, and Crosslink density

Sample type: Rubber, Plastic and including O-rings, rubber tubes, valves *etc.*

CREEP TESTER (เครื่องทดสอบความคืบ)



ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : N-145C

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ทดสอบการคืบที่เพิ่มขึ้นและค่าการผ่อนคลาย ของพลาสติกและยาง ภายใต้แรงคงที่ อุณหภูมิ และเวลา

ลักษณะตัวอย่าง : ยาง และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ เป็นต้น

Description: Tester is used to measure the increasing creep by applying static load to plastic test specimens. By choosing the Chuck, the tester enables the tester to conduct tensile test, condensation test, and bending test. The tester can also be assorted with test functions such as relaxation test, heat shrinkage test.

Sample type: Rubber and Thermoplastic elastomer *etc.*

GOODRICH FLEX METER (เครื่องทดสอบความร้อนสะสมของยาง)



ยี่ห้อ / Brand : DOLI

รุ่น / Model : Flexometer 1170

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: ทดสอบค่าอุณหภูมิสะสมภายใน และการเสียรูปของยาง และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ ด้วยการกดอัดตัวอย่างแบบไดนามิกส์ภายใต้ความถี่ 30 Hz แรง 1 MPa และระยะชัก 4.45 มม. ตามมาตรฐาน DIN 53 533, part 3, ISO 4666/3, (ISO 4666/4), BS 903, part A50 or ASTM D 623

ลักษณะตัวอย่าง : ยาง และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ เป็นต้น

Description: Goodrich Flex Meter Flexometer use for measurement of the heat built-up and deformation of rubber compounds. This test, which is normally performed at 30 Hz, a 1 MPa static load followed by a dynamic stroke of 4.45 mm, measures the temperature rise, creep and permanent deformation of a rubber material under dynamic load during and after the test. The test is based on the standards DIN 53 533, part 3, ISO 4666/3, (ISO 4666/4), BS 903, part A50 or ASTM D 623.

Sample type: Rubber and Thermoplastic elastomer *etc.*

WEATHERING TESTER (QUV) (เครื่องจำลองและเร่งสภาวะภูมิอากาศ)



ยี่ห้อ / Brand : Q-Lab

รุ่น / Model : QUV

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: จำลองสภาวะแวดล้อมให้ใกล้เคียงกับสภาพอากาศจริง (Natural Exposure) เพื่อทดสอบคุณภาพและการทนทานต่อสภาวะอากาศของชิ้นตัวอย่าง หรือวัสดุที่ต้องการทดสอบ ได้แก่ การเปลี่ยนสี (Fading), การเหลืองตัว (Yellowing), การหลุดลอก (Cracking), การขุ่น (Hazing) ตามมาตรฐาน ASTM G155

ลักษณะตัวอย่าง : ขวดพลาสติก บรรจุภัณฑ์ ฟิล์ม แผ่นกระเบื้อง สี เครื่องสุขภัณฑ์ แผ่นยางปูพื้น บล็อคยางพื้นสนามกีฬา เป็นต้น

Description: Weathering tester expedites and controls the air condition, modeling the natural exposure for testing the quality and endurance to work piece air condition or the materials needing the endurance test such as fading, yellowing, cracking, hazing according to ASTM G155.

Sample type: Plastic bottle, Package, Film, Tile, Paint, Sanitary ware, Floor mat, Rubber block, Sports ground *etc*.

ACCELERATED WEATHERING TESTER (Q-SUN) (เครื่องจำลองและเร่งสภาวะภูมิอากาศ)



ยี่ห้อ / Brand : Q-Lab

รุ่น / Model : XE-3

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: ทดสอบการจำลองสภาวะอากาศที่มีความใกล้เคียงกับสภาพอากาศจริง เพื่อทดสอบคุณภาพและการทนทานต่อสภาวะอากาศ ได้แก่ แสงแดด และความชื้นในลักษณะของน้ำค้างและฝน ของชิ้นตัวอย่างหรือวัสดุที่ต้องการทดสอบ เช่น การเปลี่ยนสี (Color change), การซีดจางของสี (Color fading), การเหลืองตัว (Yellowing), การหลุดลอก (Peeling) และ การขุ่น (Hazing) เป็นต้น โดยใช้หลอด Xenon

ลักษณะตัวอย่าง : วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ประเภทยาง พลาสติก สิ่งทอ ขวดพลาสติกบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ฉลากสินค้า เป็นต้น

Description: Accelerated weathering tester similar as weather with Xenon arc lamp. For sun light durability test and Humidity durability test in dew and rain. Degradation of Sample shows Color change, Color fading, Yellowing, Peeling, and Hazing.

Sample type: Plastic material, Rubber material, woven, bottle, packaging *etc.*

OZONE AGING TESTER (เครื่องทดสอบสมบัติการต้านทานต่อโอโซน)





ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : 187-A3

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ทดสอบการทนโอโซนตามมาตรฐาน ASTM D1149, ISO 1431-1 เพื่อดูการกัดกร่อนต่อยางและเทอร์โมพลาสติก โดยศึกษารอยแตกที่เกิดขึ้นหลังจากนำชิ้นทดสอบที่ได้รับความเครียด (มีการยืดตัว) ไปสัมผัสกับอากาศที่มีปริมาณโอโซนสูงและปรับสภาวะต่าง ๆ ทดสอบที่อุณหภูมิห้องถึง 70 °C และโอโซนมีความเข้มข้นถึง 250 pphm การทดสอบมีทั้งแบบ static และแบบ dynamic ความเร็วในการหมุน 2 rpm

ลักษณะตัวอย่าง : วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ประเภทยาง และ พลาสติก

Description: Ozone Resistant Base on ASTM D1149, ISO 1431-1 Use to Measure Deteriorate of Rubber and Thermoplastic. Observe Cracking of Test Piece after Stretch in Ozone Chamber and Conditioned. The Condition Can Set to 70 °C and Ozone Concentration to 250 ppm. Deformation of Test Piece in Static and Dynamic. Rotation of Holder is 2 rpm.

Sample type: Rubber products and plastic.

MULTI CELL AGING (เครื่องทดสอบการบ่มเร่งสภาวะชนิดแยกช่องทดสอบ)



ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : 122

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

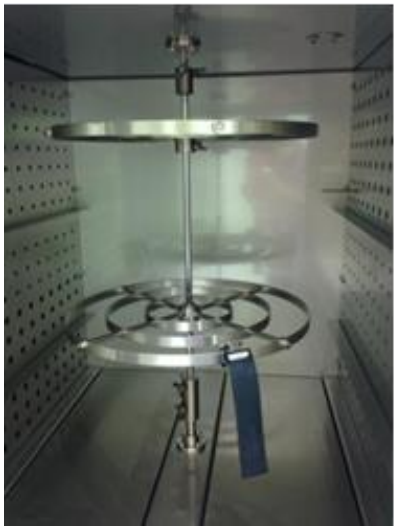
รายละเอียด: จำลองสภาวะบ่มเร่งการเสื่อมอายุของยางวัลคาไนซ์ และยางเทอร์โมพลาสติก สามารถกำหนดอุณหภูมิและเวลาในการทดสอบตามมาตรฐาน JIS K6257, ISO 188 และ ASTM D865 มีหลอดสำหรับใส่ตัวอย่างจำนวน 24 หลอด และควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุด 300°C

ลักษณะตัวอย่าง : ยางขึ้นรูป ถุงมือยาง โฟมยาง ฟิล์ม วัสดุคอมโพสิต เป็นต้น

Description: The resistance to multi-cell aging of vulcanized rubber and thermoplastic rubber under controlled temperature and specific time according to JIS K6257, ISO 188 and ASTM D865. It consists of 24 test tubes and can be set temperature for testing maximum to 300°C

Sample type: Vulcanized rubber, Rubber gloves, Film, Composite materials etc.

GEER AGING TESTER (เครื่องทดสอบสมบัติการบ่มเร่ง)





ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : 102-SHF-S

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ตู้ควบคุมอุณหภูมิใช้ทดสอบความสามารถในการทนต่ออุณหภูมิสูงของวัสดุตัวอย่างประเภทยางและพลาสติก การทดสอบตัวอย่างเป็นแบบเคลื่อนที่หมุนตัวอย่างทดสอบและควบคุมอัตราการถ่ายเทของอากาศเข้าออกตู้ อุณหภูมิสูงสุด 300 °C ความเร็วในการหมุน 5-10 รอบต่อนาที ทดสอบสอบตามมาตรฐาน ISO 188, ASTM D573

ลักษณะตัวอย่าง : ผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก

Description: Temperature control chamber use for high temperature resistivity of rubber and plastic. Holder rotates and control air exchange rate. Can set temperature to 300 °C and holder can rotate 5-10 rpm. Standard base on ISO 188, ASTM D573 for this testing.

Sample type: Rubber Product and Plastic.

CLIMATE TEST CHAMBER (เครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น)



ยี่ห้อ / Brand : Weisstechnik

รุ่น / Model : C4-180E series

ประเทศผู้ผลิต/Country : Germany

รายละเอียด: สำหรับทดสอบผลิตภัณฑ์ ในเชิงสมบัติการใช้งานและอายุการใช้งาน ภายในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ลักษณะตัวอย่าง : ผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก

Description: Test the influence of temperature and humidity on the properties, function and lifespan of your products. Reproducible, certified and under accelerated conditions.

Sample type: Rubber Product and Plastic

4.6 กลุ่มเครื่องมือทดสอบสมบัติทางไฟฟ้า

RESISTANCE MATER (เครื่องวัดความเป็นฉนวนไฟฟ้า)



ยี่ห้อ / Brand : HIOKI

รุ่น / Model : SM-8220

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ทดสอบค่าความต้านทานไฟฟ้า ได้ถึง $2x10^{16}$ ohms

ลักษณะตัวอย่าง : แผ่นยาง, ซิลิโคน, แผ่นพลาสติก (พื้นผิวตัวอย่างต้องมีลักษณะเรียบเสมอกัน)

Description: Can be Test Electrical resistivity up to $2x10^{16}$ ohms

Sample type: Rubber Sheet, Silicone, Plastic Sheet (Flat Surface)

OXYGEN INDEX FLAMMABILITY TESTER (เครื่องวัดดัชนีออกซิเจนในการเผาไหม้)



ยี่ห้อ / Brand : Yasuda

รุ่น / Model : No.214

ประเทศผู้ผลิต/Country : Japan

รายละเอียด: ทดสอบหาค่าดัชนีออกซิเจนในการเผาไหม้ของตัวอย่างประเภทยาง, พลาสติก และสิ่งทอ ตามมาตรฐาน ASTM D2863

ลักษณะตัวอย่าง : ยาง, พลาสติก และสิ่งทอ

Description: It is used for testing the oxygen index for ignition with rubber, plastic and textile in according to ASTM D2863.

Sample type: Rubber, Plastic and Textile

CONE CALORIMETER (เครื่องทดสอบการลุกติดไฟ)



ยี่ห้อ / Brand : FTT

รุ่น / Model : i-Cone mini

ประเทศผู้ผลิต/Country : United Kingdom

รายละเอียด: สำหรับทดสอบการลุกติดไฟของตัวอย่างประเภทผลิตภัณฑ์ด้านไฟฟ้า เช่น ปลอกสายไฟ ฉนวนความร้อน วัสดุชีวมวล ยางวัลคาไนซ์ พลาสติกและพอลิเมอร์ ตามมาตรฐาน ISO 5660 และ ASTM E1354 ซึ่งคุณสมบัติที่ได้จากการทดสอบ ได้แก่ อัตราการปล่อยความร้อน (Rate of heat release), เวลาในการจุดติดไฟ (Time to ignition), อัตราการสูญเสียมวล (Mass loss rates), อัตราการปล่อยควัน (Smoke release rates), ผลจากความร้อนเนื่องจากการเผา (Effective heat of combustion), อัตราการปล่อยก๊าซพิษ (Rates of release of toxic gas) เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยข้อมูลผลการทดสอบดังกล่าวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในแง่ของงานวิจัยทางด้านวัสดุ หรือใช้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อคาดการณ์ความรุนแรงของไฟที่ลุกไหม้ได้

ลักษณะตัวอย่าง : ผลิตภัณฑ์ด้านไฟฟ้า วัสดุชีวมวล ยางวัลคาไนซ์ พลาสติกและพอลิเมอร์

Description: Used for testing the flammability of electrical products such as wires, heat insulators, biomass materials, vulcanized rubber, plastics and polymers in accordance to ISO 5660 and ASTM E1354. Rate of heat release, Time to ignition, Mass loss rates, Smoke release rates, Thermal effects due to Effective heat of combustion, Rates of release of toxic gas such as carbon dioxide, the results of such tests can be used in terms of materials research. Or use it to create mathematical models to predict the severity of a burning fire

Sample type: Electrical products, Biomass materials, Vulcanized rubber, Plastics and Polymers**.**

FLAMMABILITY TESTER, UL 94 (เครื่องทดสอบการลามไฟ)



ยี่ห้อ / Brand : FTT

รุ่น / Model : UL-94

ประเทศผู้ผลิต/Country : United Kingdom

รายละเอียด: เครื่องทดสอบความทนทานต่อการลุกลามไฟของวัสดุ ใช้สำหรับทดสอบการเผาไหม้ตามมาตรฐาน UL94 ทั้งแบบการเผาไหม้แบบแนวตั้ง (Vertical flaming test, VB)) และแนวนอน (Horizontal flaming test, HB) รองรับการทดสอบได้หลากหลายวิธี ได้แก่ 5V, VTM, HBF และ HB ตามมาตรฐาน UL94, JIS K6911, ASTM D635, ASTM D3801, ASTM D4804, ASTM D5025, ASTM D5207 และ ISO 1210

ลักษณะตัวอย่าง : ผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก

Description: Flammability tester is used to measure the fire-resistant properties of material. The test methods are based on UL 94 standard with horizontal and vertical flaming tests and associated international standards. These are 5V, VTM, HBF, HB, JIS K6911, ASTM D635, ASTM D3801, ASTM D4804, ASTM D5025, ASTM D5207 and ISO 1210.

Sample type: Rubber Products and Plastic.

HOROZONTAL FLAMMABILITY TESTER, FMVSS 302

(เครื่องทดสอบการลามไฟแนวนอน)



ยี่ห้อ / Brand : Sunspot Tooling System

รุ่น / Model : FTC1700

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

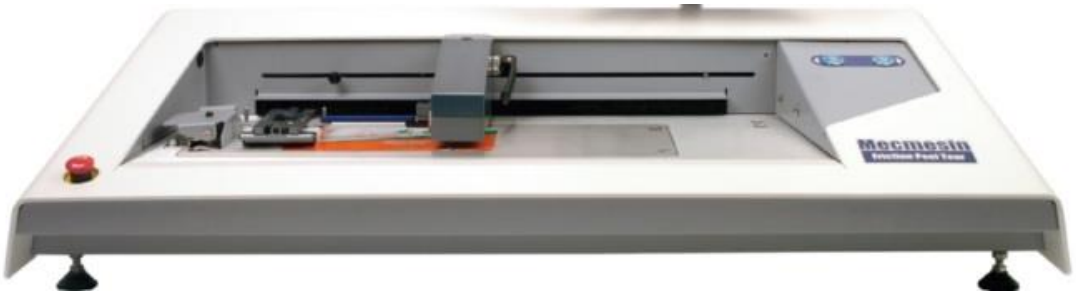
รายละเอียด: ทดสอบความต้านทานการไหม้หรืออัตราการลามไฟแนวนอน (Horizontal burning rate, mm/min) ของวัสดุตกแต่งภายในสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถยนต์อเนกประสงค์ รถบรรทุก และรถโดยสาร ตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน ได้แก่ ISO 3795, ASTM D5132 เป็นต้น

ลักษณะตัวอย่าง : ผลิตภัณฑ์ซึ่งมีส่วนประกอบของพลาสติก ยาง และ ผ้า ได้แก่ เบาะ พื้น พรม แผงบุหลังคา แผงบุประตู ที่บังแดด เป็นต้น

Description: Determines the comparative burn rates and burn resistance of textiles, plastics and other automotive interior materials. The tester conforms to Federal Motor Vehicles Safety Standard No. 302 and is also suitable for use with ISO 3795, ASTM D5132, *etc.*

Sample type: Products which consist of plastic, rubber and fabric including upholstery, floors, carpets, roof lining, door linings, shading *etc.*

HOROZONTAL FRICTION TESTER (เครื่องทดสอบสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน)



ยี่ห้อ / Brand : Mecmesin

รุ่น / Model : FPT-H1

ประเทศผู้ผลิต/Country : United Kingdom

รายละเอียด: การวัดค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจะวัดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นผิวทั้งสองที่สัมผัสกันโดยการเลื่อนผ่านหรือถูกัน เมื่อการเลื่อนเริ่มต้นเกิดขึ้นผ่านไปบนพื้นผิวของตัวอย่างทดสอบจะสามารถวัดได้ทั้งค่าแรงสูงสุดเริ่มต้น (ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิต) และแรงเลื่อนเฉลี่ย (ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์) ซึ่งควบคุมโดยโปรแกรมที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ มีความแม่นยำ ใช้งานง่ายและสามารถปรับให้เหมาะสมสำหรับการวัดแรงได้สูงสุด 10 N เหมาะสำหรับการวัดค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของฟิล์มพลาสติก กล่องกระดาษหรือกระดาษ โดยรองรับการทดสอบได้ทั้ง ASTM D1894 และ ISO 8295

ลักษณะตัวอย่าง : พลาสติก, ฟิล์ม / กระดาษฟอยล์, น้ำมันหล่อลื่น / น้ำมัน, กระจก / เซรามิกส์, หนัง / สิ่งทอ

Description: Coefficient of friction testing measures the ease with which two surfaces in contact can slide pass or rub off one another. A sled is dragged across the surface of the test sample to measure the initial peak force (Coefficient of static friction) and the average sliding force (Coefficient of kinetic friction). Controlled by a program running on a computer, it is accurate, easy to use and can be optimized for measuring forces up to 10 N. It is ideal for measuring the coefficient of plastic, films, paper box or paper. The tester supports both ASTM D1894 and ISO 8295 testing.

Sample type: Plastic, film / foil, paper, lubricant / oils, glass / ceramics, leather / textile

5. เครื่องมือสำหรับเตรียมตัวอย่าง (SAMPLE PREPARATION)

MICROWAVE DIGESTOR



ยี่ห้อ/Brand: CEM

รุ่น/ Model: MARS 6

ประเทศผู้ผลิต/Country: USA

รายละเอียด: เครื่องย่อยสลายตัวอย่างและสกัดตัวอย่างด้วยคลื่นไมโครเวฟ เป็นเครื่องมือเตรียม ตัวอย่างให้เหมาะสม ก่อนนำตัวอย่างที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อด้วยเครื่องมืออื่น ๆ เช่น AAS, GFAAS, ICP, HPLCและ GC เป็นต้น เครื่องถูกควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ภายใต้สภาวะความดันสูง โดยให้ พลังงานแก่ตัวอย่างในช่วงคลื่นไมโครเวฟที่มีความถี่ไม่น้อยกว่า 2450 MHz และให้พลังงานรวมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1800 วัตต์ มีการกระจายพลังงานได้อย่างสม่ำเสมอเท่ากันทุกหลอดพร้อม ๆ กันสูงถึง 12 หลอด ภายใต้ระบบปิด (Closed system)

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างสารละลาย ตัวอย่างของแข็ง เช่น ดิน น้ำเสีย เนื้อสัตว์ สมุนไพร เป็นต้น

Description: Microwave digestion and extraction system is used for extraction and digestion samples before analysis by instruments such as AAS, GF-AAS, ICP, HPLC and GC. It is controlled by microprocessor system under high pressure condition by generation equal microwave energy to all tubes from magnetron with minimum frequency of 2450 MHz and maximum power is not less than 1800 watts.

Sample type: Solution sample, solid samples such as soil, wastewater, meat, and herbs, *etc.*

FREEZE DRYER1



ยี่ห้อ / Brand: FTS SYSTEM

รุ่น / Model: DuraDry

ประเทศผู้ผลิต/Country: USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือสำหรับทำตัวอย่างที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย หรือมีน้ำเป็นองค์ประกอบให้แห้ง โดยใช้เทคนิคทำตัวอย่างให้เย็นจนเกิดการเยือกแข็งภายในสภาวะสุญญากาศ เพื่อรักษาสมบัติของตัวอย่างให้คงสภาพเดิม ลดการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น และกระบวนการอื่นๆที่ทำให้ตัวอย่างเสื่อมสภาพ

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทำตัวอย่างให้แห้งได้ทั้งของแข็ง และของเหลว เช่นสารสกัดจากธรรมชาติ แผ่นฟิล์ม เนื้อสัตว์ มูลสัตว์ เชื้อแบคทีเรียที่มีประโยชน์ เป็นต้น

Description: It uses for drying the sample that contains water or soluble in water by using the technique that cools the sample until it freezes under vacuum condition to preserve the property of the specimen, reduce the oxidation reaction and other processes that cause destroying the sample.

Sample type: the sample can be dried in both solid and liquid, such as natural extracts, film, meat, animal feces, useful bacteria, etc.

FREEZE DRYER2



ยี่ห้อ / Brand : FTS SYSTEM

รุ่น / Model : FlexiDry

ประเทศผู้ผลิต/Country : USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือสำหรับทำตัวอย่างที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย หรือมีน้ำเป็นองค์ประกอบให้แห้ง โดยใช้เทคนิคทำตัวอย่างให้เย็นจนเกิดการเยือกแข็งภายในสภาวะสุญญากาศ เพื่อรักษาสมบัติของตัวอย่างให้คงสภาพเดิม ลดการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น และกระบวนการอื่นๆที่ทำให้ตัวอย่างเสื่อมสภาพ

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทำตัวอย่างให้แห้งได้ทั้งของแข็ง และของเหลว เช่นสารสกัดจากธรรมชาติ แผ่นฟิล์ม เนื้อสัตว์ มูลสัตว์ เชื้อแบคทีเรียที่มีประโยชน์ เป็นต้น

Description: It is used for drying the sample that contains water or soluble in water. by using the technique that cools the sample until it freezes under vacuum conditions to preserve the property of the specimen reduces the oxidation reaction and other processes that cause to destroy the sample.

Sample type: The sample can be dried in both solid and liquid, such as natural extracts, film, meat, animal feces, and useful bacteria, *etc.*

FREEZE DRYER3



ยี่ห้อ / Brand : CHRIST

รุ่น / Model : Delta 2-24 lsc

ประเทศผู้ผลิต/Country : GERMANY

รายละเอียด: เป็นเครื่องมือสำหรับทำตัวอย่างที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย หรือมีน้ำเป็นองค์ประกอบให้แห้ง โดยใช้เทคนิคทำตัวอย่างให้เย็นจนเกิดการเยือกแข็งภายในสภาวะสุญญากาศ เพื่อรักษาสมบัติของตัวอย่างให้คงสภาพเดิม ลดการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น และกระบวนการอื่นๆที่ทำให้ตัวอย่างเสื่อมสภาพ

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถทำตัวอย่างให้แห้งได้ทั้งของแข็ง และของเหลว เช่นสารสกัดจากธรรมชาติ แผ่นฟิล์ม เนื้อสัตว์ มูลสัตว์ เชื้อแบคทีเรียที่มีประโยชน์ เป็นต้น

Description: Use for drying the sample that contains water or soluble in water. by using the technique that cools the sample until it freezes under vacuum conditions to preserve the property of the specimen reduce the oxidation reaction and other processes that cause destroying the sample.

Sample type: the sample can be dried in both solid and liquid, such as natural extracts, film, meat, animal feces, and useful bacteria, *etc.*

AUTOMATED MIXER



ยี่ห้อ / BRAND : KAKUHUNTER

รุ่น / MODEL : SK-300SII

ประเทศผู้ผลิต / COUNTRY : JAPAN

รายละเอียด: เป็นเครื่องผสมตัวอย่างอัตโนมัติด้วยความเร็วสูง ทำให้ตัวอย่างที่ผสมออกมาเป็นเนื้อเดียวกัน เครื่องนี้ทำการผสมตัวอย่างและกำจัดแก๊สจากการหมุนวนและหมุนรอบตัว

ลักษณะตัวอย่าง: ตัวอย่างผงแห้ง

Description: The SK-300SII is a high-speed auto mixer, homogenizes the sample. This machine performs mixer and degassing by combining revolution and rotation movements.

Sample type: Dried powder sample

AUTOMATED HOMOGENIZER



ยี่ห้อ/BRAND : RAYKOL

รุ่น/MODEL : AH-30

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : USA

รายละเอียด: เครื่องบด ปั่น ผสม ตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกัน เป็นเครื่องมือเตรียมตัวอย่างที่ควบคุมการทำงานของหัวปั่น (DISPERSING HEAD) ให้หมุนด้วยความเร็วสูงสุด 30000 รอบต่อนาที สามารถเตรียมตัวอย่างแบบอัตโนมัติได้ต่อเนื่องสูงสุด 32 ตัวอย่างพร้อมระบบทำความสะอาดฉีดล้างหัวปั่นที่ทำจากเหล็กคุณภาพสูง (SUS16 STAINLESS STEEL) ด้วยระบบน้ำแรงดันสูงและล้างต่อด้วยสารละลายอินทรีย์เพื่อลดการปนเปื้อน สามารถใช้กับหลอดตัวอย่างขนาดตั้งแต่ 10-200 มิลลิลิตร ตัวเครื่องจะมีประตูปิดเพื่อขณะเครื่องทำงานจะไม่มีเสียงดังรบกวน และยังมีระบบดูดไอระเหยของสารอินทรีย์เพื่อความปลอดภัยขณะทำงาน

ลักษณะตัวอย่าง : สามารถใช้ได้กับตัวอย่างที่มีความชื้นสูงเช่น พืช ผัก ผลไม้, ตัวอย่างที่มีไขมันสูงเช่น เนื้อสัตว์ทั้งสุกและดิบ, ตัวอย่างที่มีกากใยสูงเช่น อาหารเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

Description: Homogenizer is a multi-tasking device that can achieve high throughput sample loading tasks. It can automatically process up to 32 samples each run and automatically cleans the dispersing head with aqueous or solvent. The closed system reduces the noise by less than 65 DB and keeps you away from the solvent vapor by active exhaust system to exhaust organic volatile providing a safe environment for work.

Sample type: High humidity samples such as vegetables and fruits, high fat samples such as Meats, both cooked and raw, and high-fiber examples such as Pet food, *etc.*

SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTOR



ยี่ห้อ/BRAND : WATERS

รุ่น/MODEL : MV-10 ASFE SYSTEM

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY : USA

รายละเอียด: เครื่อง SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTOR ใช้สำหรับสกัดสารตัวอย่างโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในสภาวะ SUPERCRITICAL FLUID เป็นตัวสกัดหลัก สามารถสกัดตัวอย่างได้หลากหลายชนิดอย่างรวดเร็ว เช่น สกัดน้ำมันหอมระเหย สกัดสารสำคัญจากพืช และสมุนไพรต่าง ๆ สกัดสารอาหาร ฯลฯ

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง ASFE

- สามารถสกัดสารตัวอย่างได้มากถึง 10 ตัวอย่างพร้อมกัน
- สามารถเร่งความเร็วในการสกัดตัวอย่างได้
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสกัดสารด้วยตัวทำละลาย
- ไม่มีผลกระทบในด้านการทำลายสภาพแวดล้อมเมื่อเทียบกับตัวทำละลายเฟสปกติ, และไม่เป็นพิษ, ไม่ติดไฟ, และเข้ากันได้กับสิ่งแวดล้อม
- มีซอฟต์แวร์ ChromScope ™ ช่วยในการควบคุม บันทึก และสามารถทำรายงานผลการวิเคราะห์ได้

ลักษณะตัวอย่าง : ตัวอย่างต้องมีลักษณะเป็นของแข็ง แห้ง และชิ้นเล็ก

Description: The Waters® MV-10 ASFE® System is the first supercritical fluid extraction (SFE) system offering accelerated, multi-vessel sample extraction, resulting in a faster, greener, more selective alternative for analyzing extractions from a wide variety of sample matrices. Whether your workflow requires enriching target analysis for analytical purposes, stripping unwanted material from a product, or collecting valuable essential oils from natural products, the MV-10 ASFE System is the most efficient extraction tool available.

System features:

- Uses environmentally friendly CO_2 instead of toxic organic solvents
- Improved extraction efficiency
- Better selectivity
- Increased speed
- Higher yield
- Reduced operating costs
- ChromScope™ Software makes routine analysis, reporting, and fraction collection easy with an intuitive user-friendly interface

Sample type: Solid samples

FREEZER MILL



ยี่ห้อ / BRAND: SPEX

รุ่น / Model: 6875 Freezer/mill

ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY: USA

รายละเอียด: เป็นเครื่องสำหรับบดตัวอย่างที่มีความแข็ง โดยการบดด้วยลูกบอลบด (Impactor) ที่มีเคลื่อนที่ซึ่งควบคุมการเคลื่อนที่ของลูกบอลด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและบดในภายใต้ไนโตรเจนเหลว ทำให้ตัวอย่างละเอียดและป้องกันไม่ให้ตัวอย่างเสียสภาพ อันเนื่องมาจากความร้อนขณะบด โดยสามารถบดตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 กรัม ถึง 5 กรัม เพื่อใช้ในงานเตรียมตัวอย่าง สำหรับการวิเคราะห์ขั้นสูงต่อไป

ลักษณะตัวอย่าง: กระดูก ฟัน อาหารสัตว์ เม็ดข้าวโพดแห้ง และ พลาสติก เป็นต้น

Description: The 6875 Freezer/Mill is a larger cryogenic grinder with a self-contained liquid nitrogen tub and insulated case. It has one dual purpose chamber that precools and grinds samples from 0.1 to 100 grams. The grinding chamber holds one large grinding vial, one mid-sized vial, four small grinding vials, or four micro vial sets.

Sample type: Bone, teeth, feeding stuff, corn seed and plastic *etc.*

AUTOMATED SOLID PHASE EXTRACTION



ยี่ห้อ / BRAND: LCTECH

รุ่น / Model: FREESTYLE SPE

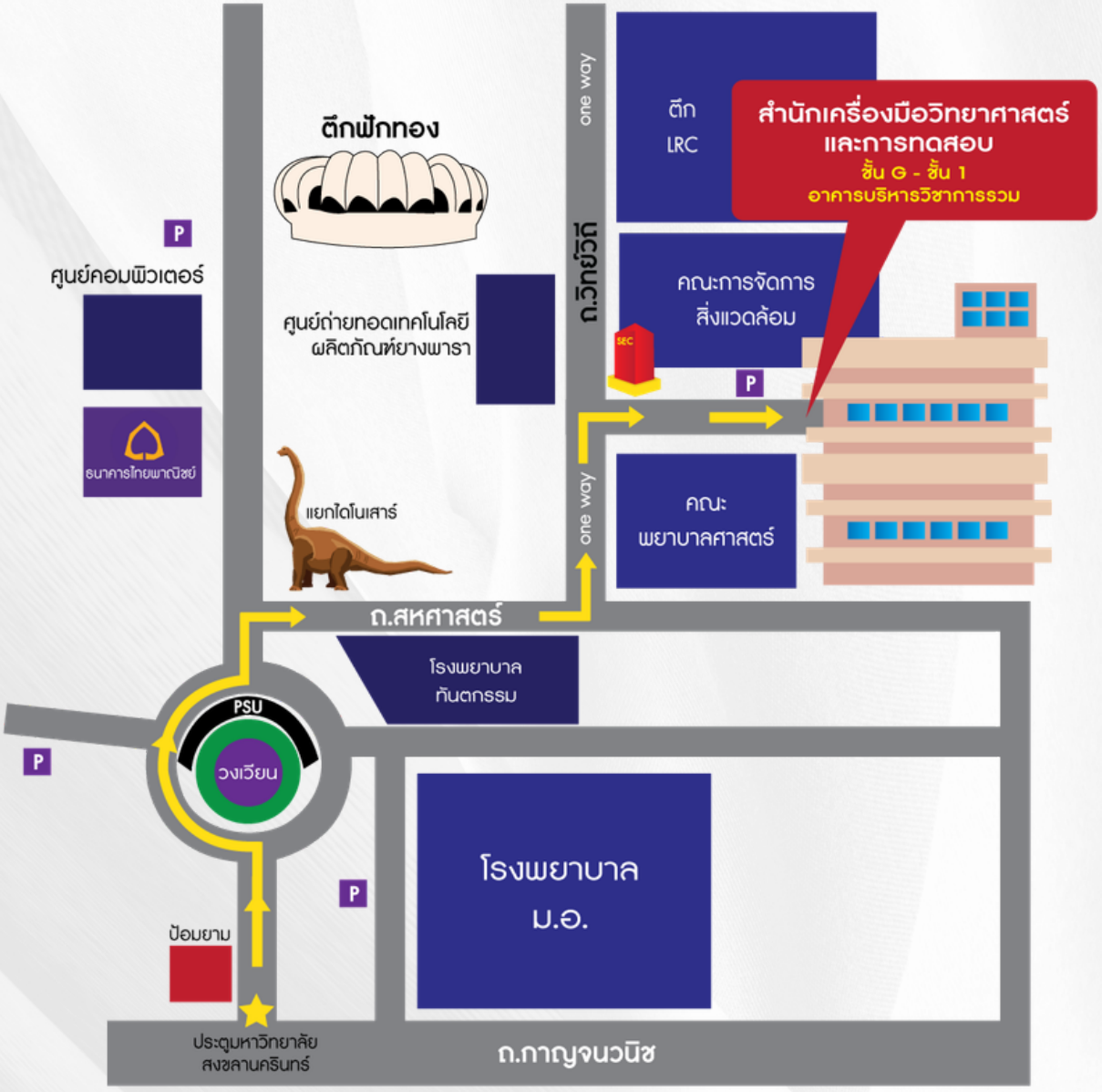
ประเทศผู้ผลิต/COUNTRY: GERMANY

รายละเอียด: เป็นเครื่องเตรียมตัวอย่างด้วยเทคนิคการสกัดด้วยวัฏภาคของแข็งแบบอัตโนมัติและรองรับการเตรียมตัวอย่างแบบต่อเนื่องอย่างน้อย 24 ตัวอย่าง สามารถใช้งาน SPE cartridge ที่มีขายทั่วไปขนาด 1, 3, 6 และ 12 มิลลิลิตร เทคนิคการสกัดนี้นิยมใช้เพื่อกำจัดสิ่งรบกวนออกจากตัวอย่างที่มีความซับซ้อน ให้ได้สารที่สนใจบริสุทธิ์มากขึ้น ก่อนนำไปตรวจวัดด้วยเครื่องมือขั้นสูง เช่น GC, HPLC, LC/MS และ GC/MS เป็นต้น เครื่องนี้มีประโยชน์มากสำหรับงานวิจัยและงานทดสอบตามวิธีมาตรฐาน

ลักษณะตัวอย่าง: การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์สารสำคัญหรือสารพิษตกค้างที่อยู่ในสถานะของเหลว เช่น อาหาร พืช ผัก ผลไม้ น้ำดื่ม น้ำจากแหล่งธรรมชาติ น้ำเสีย และปัสสาวะ เป็นต้น

Description: A sample preparation machine with automatic solid phase extraction technique supports at least 24 samples continuous. The commonly available SPE cartridges sizes consisting of 1, 3, 6 and 12 mL. A SPE technique is a popular extraction to eliminate distractions from complicated samples to obtain substances that are of more pure interest before being measured with advanced tools such as GC, HPLC, LC / MS and GC / MS etc. This machine is suitable for wide range of testing as standard methods and research.

Sample type: Sample preparation for the analysis of important substances or pesticide residues in the liquid state such as food, vegetables, fruits, drinking water, natural water, wastewater and urine etc.



ช่องทางการติดต่อ

osit@group.psu.ac.th
074-286904-7
www.facebook.com/ositpsu
http://osit.psu.ac.th
0844071732, 0897342482
@ositpsu