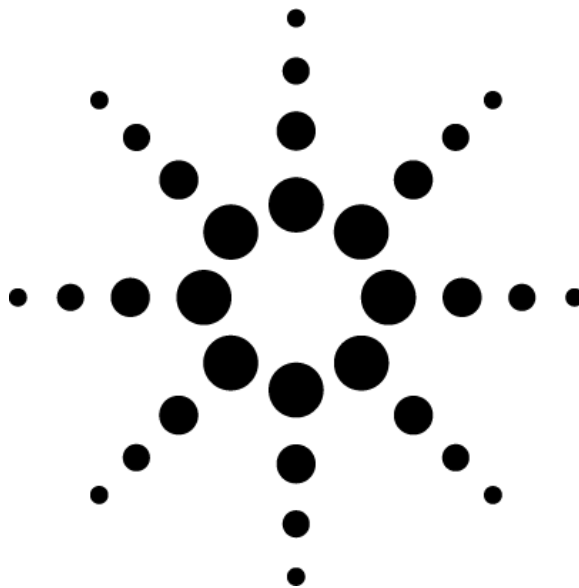


คู่มือการใช้งาน UV-Visible และ Cary WinUV Software



สารบัญ

	Page
Introduction	3
Basic Operation Cary WinUV Software	
- Basic Operation	6
- Simple Read	8
- Advanced Read	9
- Scan	16
- Concentration	25
- Kinetics	33
- Scanning Kinetic	39
- RNA-DNA Estimation	45
Basic Maintenance UV-Vis Spectrophotometer	52

Introduction

สารอินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อน และสารอนินทรีย์ โดยส่วนใหญ่สามารถดูดกลืนแสง ที่อยู่ในช่วงรังสี UV และ ช่วงความยาวคลื่นที่สามารถมองเห็นได้ (Visible) ซึ่งสามารถวิเคราะห์สารดังกล่าวได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ด้วยคุณสมบัตินี้จึงเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง เพราะให้ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) และมีความไวสูง (High Sensitivity)

UV-Vis spectrophotometer เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด ปริมาณแสง ในช่วงรังสี UV และช่วงแสงขาว (Visible) ที่ถูกดูดกลืน (Absorption) หรือ ทะลุผ่าน (Transmission) โดยตัวอย่างที่วางอยู่ในเครื่องมือ ความยาวคลื่นแสงจะมีความสัมพันธ์กับ ปริมาณ และ ชนิดของสาร ที่มีอยู่ในตัวอย่างซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นสารอินทรีย์, สารประกอบเชิงซ้อน และสารอนินทรีย์ที่สามารถดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่นเหล่านี้ได้ เครื่อง UV-Vis Spectrophotometer ในปัจจุบันได้รับการพัฒนาให้มีขนาดที่ เล็กกลง มีความไวมากขึ้น ให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงการพัฒนา Software ที่ใช้ควบคู่กันกับเครื่องมือในการวิเคราะห์ และการพ่วงต่อ (Accessories) ด้วยเทคนิคอื่นๆ ทำให้สามารถนำไปใช้งานได้ในงานที่หลากหลายมากขึ้น

UV-VIS Spectroscopy

Beer & Lambert's Law

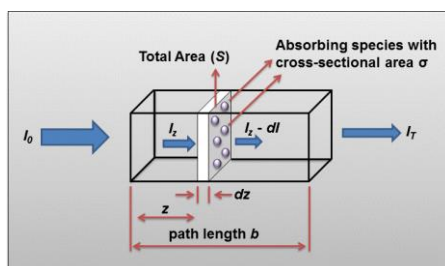
การดูดกลืนแสงของสารละลายนั้นแปรผันตรงกับทางเดินของรังสีที่ผ่านสารละลายและความเข้มข้นของอนุภาคที่อยู่ในสารละลาย

$$A = abc$$

เมื่อ a เป็นค่าคงที่เรียกว่า สภาพดูดกลืน ค่านี้ขึ้นกับหน่วยของ b และ c ที่ใช้ ถ้า c มีหน่วยเป็น Mole/dm³ b เป็นความกว้างของเซลล์ (ทางเดินของแสงที่ผ่านสารละลาย) มีหน่วยเป็น cm และสภาพการดูดกลืนนี้เรียกดกลืนโมลาร์ และแทนด้วย ϵ

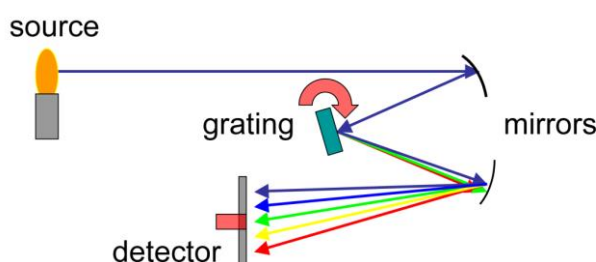
$$A = \epsilon bc$$

ความสัมพันธ์ของสมการนี้ได้จากการพิจารณาวัสดุที่ดูดกลืนแสง (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ) อยู่ในกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังรูปที่ 1 ลำแสงที่เป็น Monochromatic Light และมีปริมาณ I_0 วิ่งมาในแนวขนานขนานผิวหน้าในแนวตั้งฉากกับกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ลำแสงผ่านวัสดุที่ดูดกลืนแสง ที่มีทางเดินแสง (Path length) ยาว b วัสดุที่อยู่ในกล่องมีอนุภาคที่สามารถดูดกลืนแสง n อนุภาค (อะตอม ไอออนหรือโมเลกุล) อนุภาคนี้อาจจะดูดกลืนแสง ทำให้ปริมาณแสงลดลง เหลือผ่านออกมา I_t



รูปที่ 1 การดูดกลืนแสงของวัตถุ

UV-Visible Spectroscopy เป็นการวัดพลังงานที่ถูกดูดกลืนเข้าไป และทำให้อิเล็กตรอนถูกกระตุ้นไปอยู่ในระดับชั้นพลังงานที่สูงขึ้น (electronic transition) โดยปกติการวิเคราะห์โดย UV Spectrum จะใช้ความยาวคลื่นในช่วง 190-380 nm ส่วนความยาวคลื่นที่เราสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือเรียกว่า "Visible Region" จะเป็น spectrum ของในช่วงประมาณ 380 -780 nm ซึ่งจะปรากฏให้เห็นเป็นสีต่างๆ



รูปที่ 2 Diagram of UV-Vis Spectrophotometer

ลำแสงที่ออกจากแหล่งกำเนิดแสง (Source) จะผ่าน Monochromator เพื่อแยกลำแสงที่มีความยาวคลื่นต่อเนื่องออกเป็นลำแสงความยาวคลื่นเดียว จากนั้นแสงจะผ่านสารตัวอย่างที่อยู่ใน Sample Cell และเข้าสู่อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ (Detector)

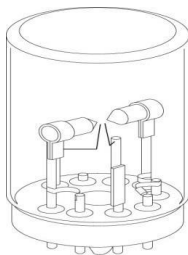
อุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของ UV-VIS Spectrophotometer มีดังนี้

1. แหล่งกำเนิดรังสี (Source): ในเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer นั้นมีที่นิยมใช้กันมาก 3 ชนิดด้วยกัน

1.1 Xenon Flash Lamp (Cary 60) เป็นแหล่งกำเนิดรังสีความเข้มสูง ให้ความยาวคลื่นครอบคลุมย่าน UV และ Visible (190-3,500 nm) มีความเข้มของรังสีสูงมากจึงไม่ต้อง warm lamp ทำให้ประหยัดเวลาในการวิเคราะห์

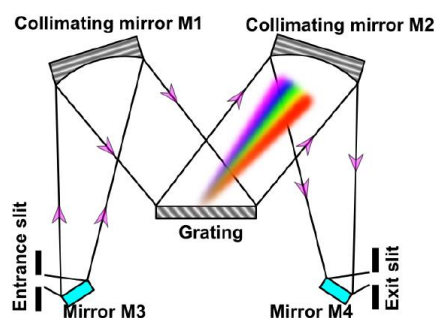
1.2. Hydrogen or Deuterium Lamp (Cary 100 ขึ้นไป) เป็นแหล่งกำเนิดรังสีในช่วง UV (160-375 nm) โดยให้ความเข้มของแสงสูงและคงที่

1.3. Tungsten Filament Lamp (Cary 100 ขึ้นไป) เป็นแหล่งกำเนิดรังสีในช่วง Visible และ Near IR (320-2500 nm) เป็นหลอดที่มีไส้เป็นทั้งสแตน



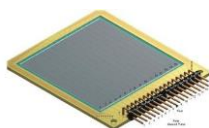
รูปที่ 3 Xenon Flash Lamp

2. โมโนโครเมเตอร์ (Monochromator): โมโนโครเมเตอร์เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดคุณภาพของสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ทำหน้าที่แยกลำแสงที่มีความยาวคลื่นต่อเนื่องออกเป็นลำแสงความยาวคลื่นเดียว ในช่วงแสงที่แลเห็นได้อาจใช้ปริซึมแก้ว ส่วนในช่วง UV จำเป็นต้องใช้ปริซึมที่ทำด้วยควอตซ์ สำหรับสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ที่มีราคาแพง มักใช้โมโนโครเมเตอร์แบบ diffraction grating ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีร่องเป็นจำนวนมากและความกว้างของร่องใกล้เคียงกับความยาวคลื่นของแสง



รูปที่ 4 Czerny-Turner Monochromator

3. อุปกรณ์รับสัญญาณ (Detector): หลังจากทีลำแสงความยาวคลื่นเดียวผ่านสารที่ต้องการวัดการดูดกลืนแล้ว จะไปตกที่อุปกรณ์รับสัญญาณซึ่งทำหน้าที่ในการวัดความเข้มของแสงที่ถูกดูดกลืนโดยการแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าเครื่องตรวจจับสัญญาณที่ดีต้องมีสภาพไวสูง คือแม้ปริมาณแสงจะเปลี่ยนไปเล็กน้อย ก็สามารถตรวจจับสัญญาณความแตกต่างได้ เครื่องวัดแสงที่ยังนิยมกันอยู่ในปัจจุบัน คือ หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ (photomultiplier tube, PMT) และเครื่องวัดแสงชนิดซิลิคอนไดโอด (silicon diode detector)



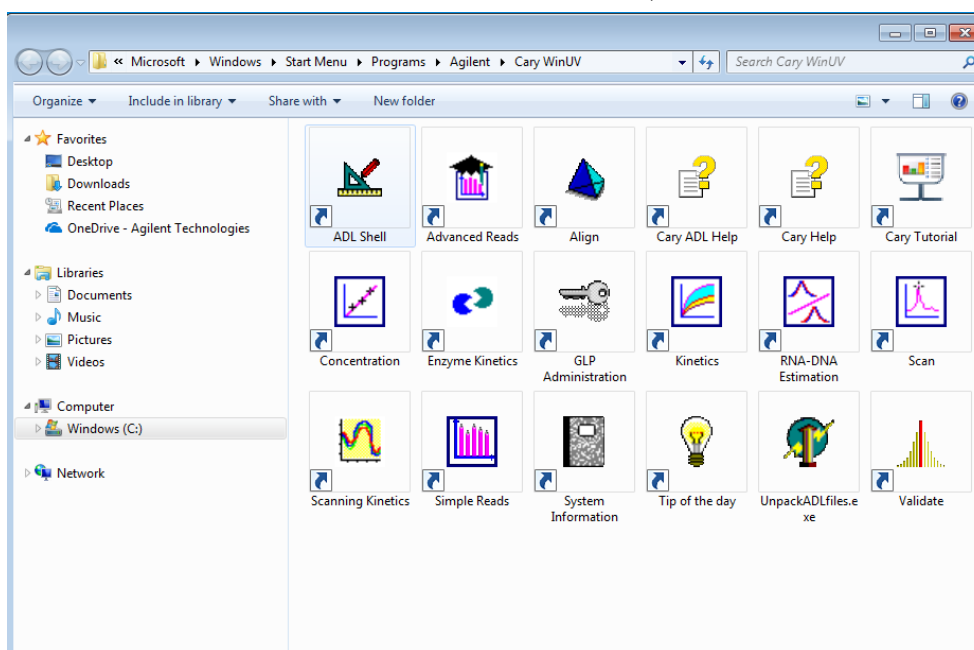
รูปที่ 5 Silicon Diode Detector

4. เซลล์บรรจุสารตัวอย่าง (Cuvettes): ผลิตจากวัสดุ 3 ประเภท

- 4.1. **Plastic Cuvette** เป็นเซลล์ที่ผลิตจากพลาสติก มีความคงทน แต่เกิดรอยได้ง่าย ราคาถูกที่สุด สามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่น 380-1100 nm หรือช่วง Visible เท่านั้น
- 4.2. **Glass Cuvette** เป็นเซลล์ที่ผลิตจากแก้ว ทนการเกิดรอย แต่แตกง่าย ราคาถูก สามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่น 380-1100 nm หรือช่วง Visible เท่านั้น เช่นเดียวกับ Plastic Cuvette
- 4.3. **Quartz Cuvette** เป็นเซลล์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ตัวเซลล์ผลิตจาก Quartz ที่มีคุณสมบัติทนการขีดข่วน และสามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่น 190-1100 nm หรือครอบคลุมช่วง UV-Visible เป็นเซลล์ที่มีราคาสูงมาก

Basic Operation

1. เสียบปลั๊ก กดปุ่ม Power On ที่เครื่อง UV Spectrometer รอจนไฟแสดงสถานะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเขียว โดยใช้เวลาประมาณ 2-3 นาที
2. เปิดคอมพิวเตอร์
3. เปิด Cary WinUV Folder ซึ่งภายใน Folder จะประกอบด้วย Application ต่างๆ ดังแสดงในตาราง 1

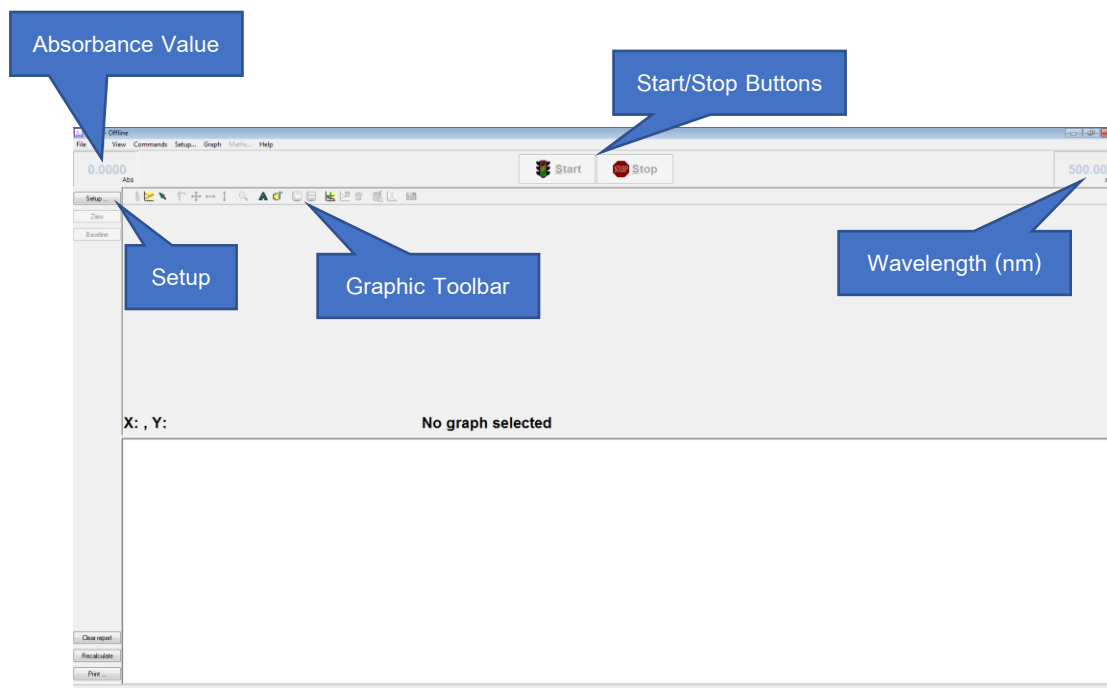


ตารางที่ 1 Cary WinUV Applications

Applications	คำอธิบาย
ADL Shell	Applications Development Language (ADL) จะมี pre-defined template ที่ใช้สำหรับการเขียน ADL programs มาให้ เช่น Code สำหรับการสร้างกราฟ เป็นต้น
Advanced Read	สำหรับการวิเคราะห์หลายตัวอย่าง โดยใช้ความยาวคลื่นเดียว หรือ หลายความยาวคลื่น (ได้มากที่สุด 6 ความยาวคลื่น) ซึ่งสามารถทำวิเคราะห์ตัวอย่างหลายซ้ำได้ และรายงานผลออกมาเป็นค่า mean และ %RSD สำหรับการตรวจวัด
Align	สำหรับการ Align lamp(s) และ การตั้งค่า accessories อื่นๆ เช่น multicell holder (Cary 100/300), Beam Attenuator (สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i)
Cary ADL Help	อธิบายรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับ ADL Shell Application
Cary Help	อธิบายรายละเอียดต่างๆ และการใช้งาน Cary WinUV
Cary Tutorial	อธิบายการใช้งานเครื่องมืออย่างง่ายให้แก่ผู้ใช้งาน
Concentration	สำหรับใช้ในงานวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)
Enzyme Kinetics	ใช้หลักการของ Michaelis-Menten ในการคำนวณหา maximum rate (V_{max}) และความเข้มข้นของ substrate ซึ่งจะนำมาใช้หาค่า half the maximum rate (K_m) ของ enzyme-catalyzed reactions
Kinetics	สำหรับการคำนวณหา อัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยา (Reaction Rate) ซึ่งสามารถวัดโดยใช้ Single wavelength หรือ Multi Wavelength (มากที่สุด 6 Wavelength)
RNA-DNA Estimation	ใช้สำหรับการหาปริมาณ ชนิด และความบริสุทธิ์ของ nucleic acids.
Scan	ใช้ในการ Scan หาความยาวคลื่น ของตัวอย่าง
Scanning Kinetics	สามารถทำ Cyclic scans ในช่วงของความยาวคลื่น หรือ wavenumber ที่ตั้งค่าไว้ ซึ่งจะได้กราฟของ

	absorbance vs. wavelength และ absorbance vs. time (Kinetic curve) ของความยาวคลื่นหนึ่ง ที่อยู่ในช่วงความยาวคลื่นที่ทำการ scan จาก Kinetic curve สามารถคำนวณหาอันดับการเกิดปฏิกิริยาได้ว่าเป็น Zero, First หรือ Second order.
Simple Read	ใช้สำหรับในการหาค่า absorbance ของตัวอย่างเมื่อทราบความยาวคลื่น
System Information	ใส่รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท เช่น ชื่อบริษัท, โลโก้ของบริษัท และ รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้งาน เช่น model, serial number เป็นต้น
Validate	ใช้สำหรับตรวจสอบ Performance ของเครื่องมือ

4. เมื่อดับเบิลคลิก Application ที่ต้องการใช้งาน จะปรากฏหน้าต่างของ Software ดังนี้

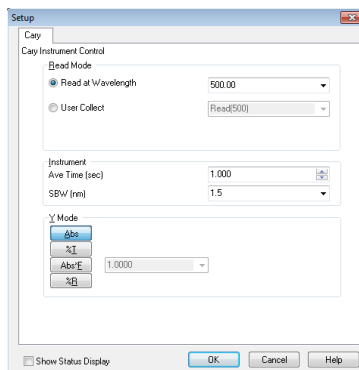




Simple Read

ขั้นตอนการใช้งาน

1. คลิก  เครื่องจะปรากฏหน้าต่าง Setup ให้ทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้



1.1 Cary

1.1.1 Read Mode: กำหนดความยาวคลื่น (Wavelength) ที่ต้องการวัด

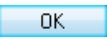
- **Read at Wavelength:** กำหนดความยาวคลื่นที่ต้องการตรวจวัด โดยสามารถกำหนดได้หลายความยาวคลื่นโดยเว้นวรรค หรือ ใช้เครื่องหมาย semi-colon คั่นระหว่างความยาวคลื่น
ตัวอย่าง 340; 405; 460 หรือ 340 405 460 เมื่อต้องการวัดความยาวคลื่นที่ 340, 405 และ 460 nm
- **User Collect:** กำหนดความยาวคลื่นที่ต้องการวัด ให้อยู่ในรูปของสมการที่ต้องการใช้ในการคำนวณ
ตัวอย่าง Read(260) – Read(280)

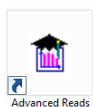
คำสั่งนี้ จะเป็นการคำนวณความแตกต่างของค่า absorbance ระหว่างความยาวคลื่นที่ 260 nm และ 280 nm

1.1.2 Instrument:

- **Ave Time (sec):** กำหนดระยะเวลาในการอ่านสัญญาณ โดยสัญญาณจะถูกเฉลี่ยภายในระยะเวลาที่กำหนด
- **SBW (nm):** สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i
Spectral Bandwidth คือ ความกว้างของ Peak ที่ครึ่งหนึ่งของความสูง โดย SBW จะส่งผลกระทบต่อค่า signal-to-noise ratio และ resolution
ถ้า SBW มีค่ามาก Signal-to-noise ratio จะมีค่ามากแต่ spectral resolution จะน้อย ในทางกลับกัน SBW มีค่าน้อย Signal-to-noise ratio จะมีค่าน้อย แต่ resolution จะมาก
ปล. ค่า SBW ที่แนะนำคือ 1.5 nm

1.1.3 Y Mode: เลือกว่าต้องการให้เครื่องตรวจวัดในรูปแบบใด Abs, %T, Abs*F หรือ %R

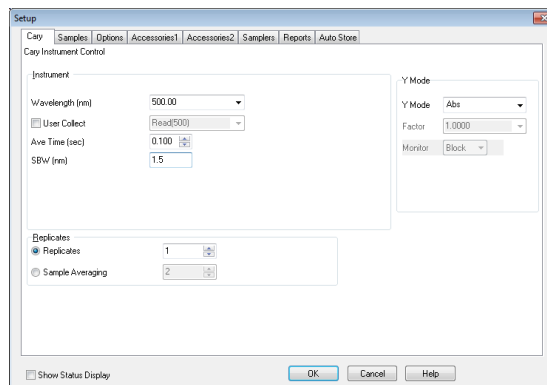
2. เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ แล้ว กด 
3. Set Blank โดยใส่สารละลาย Blank ใน Sample Compartment
4. คลิก  เพื่อให้อ่านค่า Blank เป็น 0 Abs หรือ 100% T
5. นำ Blank ที่อยู่ใน Sample Compartment ออก
6. ใส่ ตัวอย่างที่ต้องการวัด ลงไปใน Sample Compartment และกดปุ่ม Read 
ผลการวัดจะแสดงอยู่ในส่วนของ Report Area และสามารถ print report โดยการกดปุ่ม 
7. ถ้าต้องการหยุดการวัด ให้กดปุ่ม 
8. ถ้าต้องการ Save Data ให้เลือก File > Save Data As > เลือกโฟลเดอร์ Cary WinUV > เลือก Folder ที่ต้องการ Save > ตั้งชื่อ File ที่ต้องการ Save > และกด Save โดยที่ File จะมีนามสกุลเป็น .BSR



Advanced Read

ขั้นตอนการใช้งาน

1. คลิก **Setup...** เครื่องจะปรากฏหน้าต่าง Setup และให้ตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้



1.1 Cary

1.1.1 Instrument:

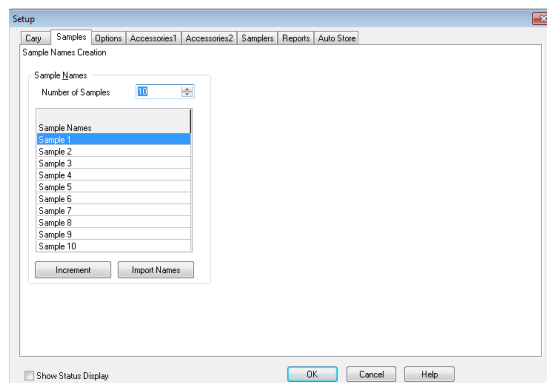
- **Wavelength (nm):** กำหนดความยาวคลื่น (wavelength) ที่ต้องการวัด
- **User Collect:** กำหนดความยาวคลื่นที่ต้องการวัด ให้อยู่ในรูปของสมการที่ต้องการใช้ในคำนวณ เช่นเดียวกับ Simple Read Application
- **Ave Time (sec):** กำหนดระยะเวลาในการอ่านสัญญาณ โดยสัญญาณจะถูกเฉลี่ยภายในช่วงเวลาที่กำหนด
- **SBW (nm):** สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i
Spectral Bandwidth คือ ความกว้างของ Peak ที่ครึ่งหนึ่งของความสูง

1.1.2 Y Mode: เลือกว่าต้องการให้เครื่องตรวจวัดในรูปแบบใด Abs, %T, Abs*F หรือ %R จาก drop-down list

1.1.3 Replicates: กำหนดจำนวนครั้งในการวัดซ้ำ ซึ่งจะคำนวณผลออกมาเป็นค่า mean และ %RSD

- **Replicates:** กำหนดจำนวนครั้งในการวัดซ้ำของตัวอย่าง โดยจะวัดตัวอย่างเดิมซ้ำเท่ากับจำนวนครั้งที่ต้องการ
- **Sample Averaging:** กำหนดจำนวนตัวอย่าง ที่จะมีการวัดซ้ำ เช่น ถ้า Sample Averaging กำหนดไว้ที่ 2 จะต้องมีการเตรียมตัวอย่างซ้ำจำนวน 2 ตัวอย่าง (duplicate aliquots) เป็นต้น

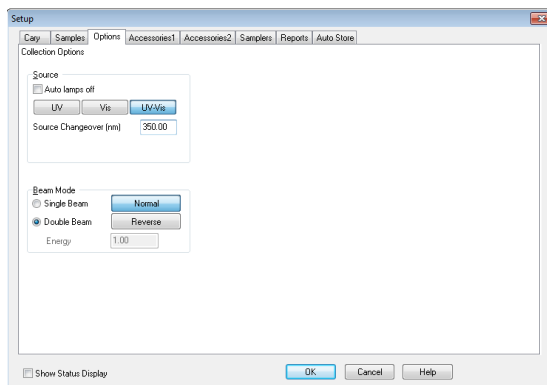
1.2 Samples: ใส่จำนวนและชื่อของตัวอย่างที่ต้องการตรวจวัด



- **Number of Samples:** ใส่จำนวนตัวอย่างที่ต้องการตรวจวัด
- **Sample Name:** ใส่ชื่อตัวอย่างที่ต้องการตรวจวัด โดยสามารถใส่ได้จำนวนตัวอักษรสูงสุด 20 ตัว
ในกรณีที่ตัวอย่างมีชื่อเดียวกัน แต่มีตัวเลขต่อท้ายต่างกัน ให้ใส่ชื่อตัวอย่างในช่องแรกก่อน จากนั้น กดปุ่ม "Increment"

- **Import Name:** เป็นการนำเข้า Sample Name จาก ASCII text file เข้ามา

1.3 Options: สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i



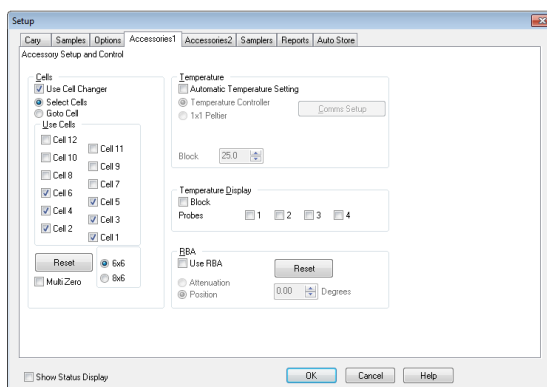
1.3.1 Source

- **Auto Lamp Off:** สามารถเลือกให้ Lamp ปิดหลังจากที่มีการเก็บสัญญาณเสร็จแล้ว ฟังก์ชันนี้สามารถช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของ Lamp ได้ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ซ้ำมคื่น
- **UV, Vis or UV/Vis:** เลือกว่าต้องการใช้ UV lamp หรือ Visible Lamp ในการวิเคราะห์ สามารถเลือก UV/Vis ถ้าต้องการใช้ทั้งสอง Lamp
- **Source change over (nm):** ตั้งค่าความยาวคลื่นที่จะเปลี่ยนจากการใช้ UV lamp ไปเป็น Visible หรือ NIR lamp ปล ค่า Source change over ที่แนะนำ คือ 350 nm (UV cutoff) แต่ถ้าใช้ Cary 5000/6000i ให้ใส่ค่า Detector changeover wavelength เท่ากับ 800 nm ด้วย

1.3.2 Beam Mode

- **Single Beam:** แสงจะผ่าน Sample Cell เพียงอันเดียว และจะต้องมีการกำหนด Energy
- **Double Beam:** แสงจะผ่านทั้ง reference และ sample cells โดยจะมีการนำสัญญาณระหว่าง reference และ sample มาเปรียบเทียบกับกัน
- **Normal:** ลำแสงที่อยู่ส่วนหน้าสุดของเครื่องมือจะเป็น Sample beam
- **Reverse:** ลำแสงที่อยู่ด้านหลังของเครื่องมือ จะเป็น Sample beam
- **Energy** ระดับของพลังงานของ lamp จะส่งผลต่อการขยายสัญญาณที่ detector ถ้า Energy level มีค่ามากความเข้มแสงที่ถึง detector ก็จะมีค่ามาก อย่างไรก็ตาม การใช้ Energy ที่สูงเกินไป จะส่งผลต่อค่า Signal-to-noise ratio ปล. 1 ของ Energy จะ active เมื่อเลือกใช้ beam mode เป็นแบบ Single beam เท่านั้น เนื่องจาก Double Beam จะมี การรับ Energy Level อัตโนมัติ โดยใช้ Reference beam ปล. 2 โดยส่วนใหญ่มักจะเลือก "Double Beam" และ "Normal" สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i

1.4 Accessories1



1.4.1 Cells

- **Use Cell Changer:** เลือก Use Cell Changer ในกรณีที่ Multi-cell Holder accessory ซึ่งจำนวน Cell จะขึ้นกับชนิดของเครื่องมือและ ชนิดของ Multicell Holder เช่น Cary 60 จะใช้ 18 Cells Multicell Holder ในขณะที่เครื่อง Cary อื่นๆ จะใช้ 6 x 6 หรือ 8 x 6 Multicell Holder
- เลือกชนิดของ Multicell Holder ที่ใช้งาน (6 x 6 หรือ 8 x 6)
Cary 100/300 จะสามารถใช้งานได้ทั้งชนิด 6 x 6 และ 8 x 6 Multicell Holder
Cary 4000/5000/6000i สามารถใช้งานได้เฉพาะชนิด 6 x 6 Multicell Holder
- เลือก "Select Cell" และ เลือก Cell ที่ต้องการใช้งานภายใต้ "Use Cells"
 - สำหรับ Front Beam ให้เลือก Cell ที่ 1-6 ในกรณีที่ใช้ 6 x 6 Multicell Holder หรือ Cell ที่ 1-8 ในกรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder เพื่อให้แน่ใจว่า ตัวอย่างที่วางอยู่ตำแหน่งด้านหน้าของ Multicell holder จะถูกตรวจวัด
 - ในกรณีที่**ไม่เลือก** 6 Cells หลัง (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Double beam โดยที่เครื่องจะใช้ 6 Cells หลังนี้เป็น Reference blanks เพราะฉะนั้น ถ้ามีการใส่ Reference Cuvettes ใน 6 Cells หลัง มันจะถูกใช้เป็น Reference Blanks .
 - ในกรณีที่**มีการเลือก** 6 Cells หลังด้วย (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Dual Single Beam ซึ่งจะใช้ในการวัดตัวอย่างมากกว่า 6 ตัวอย่าง โดยจะทำการใส่ Blank ในตำแหน่ง Cell ที่ 1
ปล สามารถเลือก "Goto Cell" ในกรณีที่ต้องการเลือก Cell แบบ manual
- **Multi Zero:** ใช้งานฟังก์ชัน Multi Zero
ในการทำ Multi Zero จะต้องใส่ Cuvette ที่บรรจุ blank solution หรือ Air ในทุก Cell ที่เลือก และ เครื่องจะอ่านสัญญาณทุก Cell และใช้สัญญาณนั้นในการ Set Zero สำหรับการวัดครั้งถัดไป

1.4.2 Temperature ใช้ตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งาน

ฟังก์ชันควบคุมอุณหภูมิไม่สามารถใช้งานได้กับ 8 x 6 Multicell Holder

- **Automatic Temperature Setting:** เลือกเมื่อต้องการควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง
- สำหรับ Cary 100/300/400,0/5000/6000i สามารถเลือกใช้ "Temperature Controller" accessory หรือ "1 x 1 Peltier" accessory
สำหรับ Cary 60 จะใช้ "Single Cell Peltier" accessory ในการควบคุมอุณหภูมิ
- ในกรณีที่ใช้ "Temperature Controller" accessory ให้ใส่ค่าอุณหภูมิที่ต้องการในช่องของ "Block"
ปล "Start button" จะไม่ active ถ้าอุณหภูมิยังไม่ถึงที่ตั้งค่าไว้ใน Block
- ภายใต้ "Temperature Display" เลือก "Block" และ "Probe 1" เพื่อดูค่าอุณหภูมิ
 - **Block:** แสดงค่าอุณหภูมิจาก built-in temperature probe ภายใน 6 x 6 Multicell Holder Block, 1 x 1 Peltier accessory, 1 x 0 Peltier accessory (Cary 60) หรือ PCB-150
กรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder จะไม่สามารถใช้ Block ได้
 - **Probe:** เมื่อมีการใช้ "Temperature Probe" accessory ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของสารละลายที่อยู่ใน Sample Cell ดังนั้นจะแสดงอุณหภูมิของสารละลายได้ถูกต้องมากกว่าการใช้ Block

1.4.3 RBA (Rear Beam Attenuator)

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i

กรณีที่มีการติดตั้ง Rear Beam Attenuator accessory เพื่อใช้สำหรับปรับลดค่า Absorbance ของตัวอย่างที่มีค่า Absorbance สูงๆ เพื่อเพิ่มช่วงความเข้มข้น (Dynamic range) ในการตรวจวิเคราะห์

- เลือก "Use RBA"
- เลือก "Attenuation" หรือ "Position"
 - **Attenuation (Abs):** ใส่ค่าที่ต้องการลดค่า Absorbance หรือ Transmission
ตัวอย่างที่ 1 วัดตัวอย่างใน Absorbance mode และ ตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 1 Abs ถ้าตัวอย่างมีค่า Absorbance = 5.0 หลังจากทำ Attenuation แล้วจะอ่านค่า Absorbance = 4.0

ตัวอย่างที่ 2 วัดตัวอย่างใน Transmission mode และตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 10 หมายความว่า จะลดสัญญาณ %T ลง 10 %

- **Position (Degree):** ตั้งค่ามุมของ Rear Beam Attenuation accessory เมื่อต้องการให้ระดับของการทำ Attenuation เท่ากันในระหว่าง method

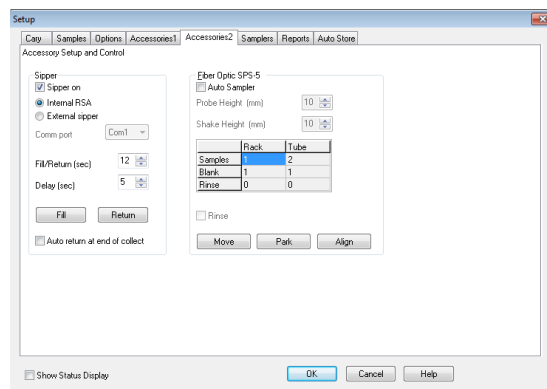
ตารางที่ 2 แสดงค่า Absorbance ที่มุมต่างๆ ของ Rear Beam Attenuator accessory

Setting	Reading	Setting	Reading	Setting	Reading
0	0.000 A	140	0.682 A	280	1.423 A
20	0.123 A	160	0.792 A	300	1.545 A
40	0.218 A	180	0.899 A	320	1.638 A
60	0.242 A	200	1.004 A	330	1.687 A
80	0.368 A	220	1.112 A	340	1.754 A
100	0.472 A	240	1.210 A	350	0.346 A
120	0.581 A	260	1.325 A	360	0.000 A

- คลิก "Reset" ถ้าต้องการให้ RBA accessory ไปอยู่ที่ตำแหน่ง 0 degrees

1.5 Accessories2

กรณีที่มีการติดตั้ง Sipper และ Auto Sampler เพื่อเพิ่มความไวในการวิเคราะห์



1.5.1 Sipper

เมื่อมีการเลือกใช้ accessory นี้ จะไม่สามารถใช้งาน accessories อื่นๆ ได้

- เลือก Sipper On กรณีที่มีการติดตั้ง Sipper
 - เลือก Internal RSA (Routine Sampler Accessory)
RSA ไม่สามารถใช้กับ Cary 60/4000/5000/6000i
 - เลือก External Sipper กรณีที่ใช้ external sipper สำหรับ Cary60/100/300/4000/5000/6000i
- Fill/Return (sec)

Return สามารถใช้ได้กับ RSA เท่านั้น

- ตั้งเวลา RSA/Sipper ให้ pump ดูดตัวอย่างเข้า Sample Cell (Fill) หรือ เอาสารตัวอย่างออกจาก Sample Cell (Return) ซึ่งขึ้นอยู่กับ ปริมาณของตัวอย่าง, ความหนืดของตัวอย่าง และ ให้มีการเกิด cross contamination ระหว่างตัวอย่างให้น้อยที่สุด

ถ้ามีปริมาณตัวอย่างมากเพียงพอ สามารถตั้งเวลาในการดูดสารตัวอย่าง (Fill) 10-15 วินาที ซึ่งสารละลายตัวอย่างจะทำการ Flush ระบบ ส่งผลให้เกิด contamination ระหว่างตัวอย่างเกิดขึ้นน้อย แต่ถ้ามีปริมาณตัวอย่างน้อย สามารถตั้งเวลาในการดูดสารตัวอย่าง (Fill) 5 วินาทีได้

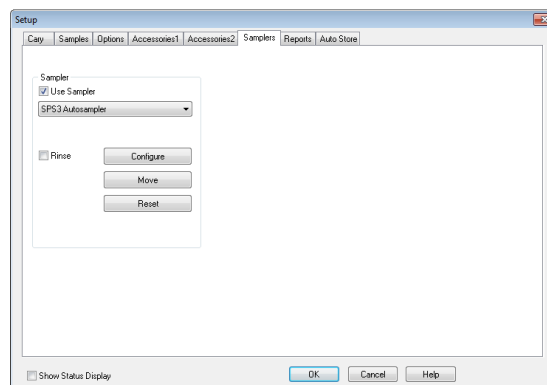
- **Delay (sec):** ระยะเวลาระหว่าง pump หยุดและเริ่มทำการอ่านค่าสัญญาณ (delay time) เพื่อให้สารละลายตัวอย่าง settle ใน cell ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง ถ้าตัวอย่างสามารถเกิดฟองได้ง่าย จะต้องตั้งเวลา delay time ให้นานขึ้น
 - **Fill:** กดปุ่ม  เพื่อ fill ตัวอย่างเข้าใน sample cell ตามระยะเวลาที่กำหนดในช่อง Fill/Return
 - **Return:** สำหรับ Cary 100/300 กดปุ่ม  เพื่อนำเอาสารตัวอย่างออกจาก Sample Cell ไปยังภาชนะบรรจุสารตัวอย่าง (ไม่ได้ไปที่ waste)
 - **Auto Return at End of Collect:** สำหรับ Cary 100/300 เมื่อต้องการให้สารละลายตัวอย่างออกจาก Flow Cell ไปที่ภาชนะบรรจุสารตัวอย่างอัตโนมัติ หลังจากอ่านสัญญาณเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ข้อควรระวัง Multicell Holder ในแท็บ Accessories1 ไม่สามารถใช้พร้อมกันกับ RSA accessories ได้*

1.5.2 Fiber Optic SPS-5

- **Auto Sampler:** เลือกเมื่อมีการติดตั้ง auto sampler SPS 5
- **Probe Height (mm):** ตั้งระยะห่างจาก Probe ถึงก้น tube
- **Shake Height (mm):** ตั้งความสูงของปลาย Probe ให้อยู่สูงกว่าระดับของสารละลาย แต่ไม่ให้ปลาย probe ออกไปนอก tube
- **Rinse:** ใช้เมื่อต้องการล้าง flow cell ระหว่างการวัดสารละลายตัวอย่าง (Sample) กับ สารละลายมาตรฐาน (standard)
- กดปุ่ม  เมื่อต้องการให้ Probe ไปยังตำแหน่งของ Rack และ Tube ที่ต้องการ
- กดปุ่ม  เมื่อต้องการให้ Probe กลับไปยังตำแหน่งพัก
- กดปุ่ม  เมื่อต้องการ Alignment ตำแหน่ง Probe ของ Autosampler

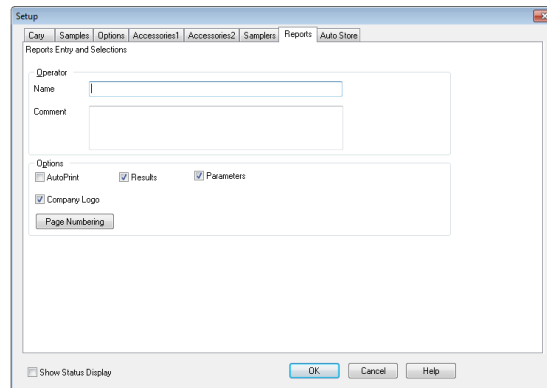
1.6 Samplers

ในกรณีที่มีการติดตั้ง Autosampler SPS 3



- เลือก "Use Sampler" ในกรณีที่มีการใช้ Autosampler
- Rinse สั่งให้ Autosampler ทำการ rinse
- Configure กำหนดชนิดของ rack ที่ใช้
- Move เมื่อต้องการเคลื่อนย้าย Probe ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ
- Reset เมื่อต้องการให้ค่า parameters ต่างๆกลับสู่ค่าที่ตั้งมาจากโรงงาน

1.7 Reports



1.7.1 Operator

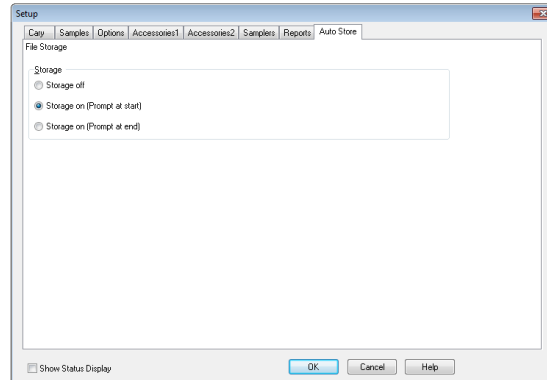
- **Name:** ชื่อคนใช้งาน
- **Comment:** ใส่ข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับคนใช้งาน หรือ ใส่ comments อื่นๆ

1.7.2 Options

เลือก options ต่างๆ ที่ต้องการให้มีใน report

- **AutoPrint:** พิมพ์ report อัตโนมัติ
- **Results:** เมื่อต้องการพิมพ์ผลการวิเคราะห์ทั้งหมด
- **Company Logo:** เมื่อต้องการให้มี Logo อยู่ใน report
สามารถใช้ company logo ใน System Information application ใน Cart Win UV folder
- **Parameters:** เมื่อต้องการให้มี parameter ที่ใช้ในการวิเคราะห์

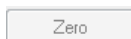
1.8 Auto Store



- **Storage off:** ไม่ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ
- **Storage on (Prompt at start):** ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อเริ่มทำการวิเคราะห์
- **Storage on (Prompt at end):** ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อทำการวิเคราะห์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

2. เมื่อตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ใน Set Up เสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิก "OK"

3. Set Zero โดยการกดปุ่ม Zero



3.1 Using the "Multicell Holder"

- ถ้ามีการเลือก "Multi Zero" ในขั้นตอนที่ 1.4.1 จะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมา เพื่อให้ใส่สารละลาย blank ลงในตำแหน่งที่ถูกต้อง แต่ถ้าไม่มีการเลือก "Multi Zero" จะต้องแน่ใจว่ามีการใส่สารละลาย blank ลงในตำแหน่ง cell ที่แสงผ่าน (ระบบจะไม่ทำการ reset ไปยังตำแหน่งที่ 1 ของ Multicell Holder)

3.2 Using RSA or Sipper

- เมื่อกดปุ่ม Zero จะมีหน้าต่าง "RSA Zero" ปรากฏขึ้นมา
- จุ่มสารละลาย rinse และคลิก Rinse เพื่อทำการ rinse ตัว Flow cell
- จุ่มสารละลาย blank และคลิก Fill and Read เพื่อทำการ Set Zero

4. วัดสัญญาณของตัวอย่าง (Read Sample) โดยการกดปุ่ม Start



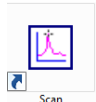
4.1 Read samples using the "Multicell Holder"

- เมื่อกดปุ่ม Start จะปรากฏหน้าต่าง "Sample Selection" ขึ้นมา
- เลือกตัวอย่างที่ต้องการวัด แต่ถ้าไม่ต้องการวัดตัวอย่างไหน ให้คลิกที่ชื่อของตัวอย่างนั้น และคลิกไอคอน "<" ตัวอย่างที่ไม่ต้องการวัดจะย้ายมาอยู่ในช่องของ Solution Available
- กด OK จะออกจากหน้าต่าง "Sample Selection" แล้วจะปรากฏหน้าต่างของ "Save As" ขึ้นมา
- ใส่ชื่อที่ต้องการ และกด Save ซึ่งจะทำการบันทึกทั้ง method, report และ รายละเอียดของตัวอย่าง
- หน้าต่างของ "Cell Loading Guide" จะปรากฏขึ้นมา
- ทำการวัดสารละลายตัวอย่างที่ถูกแสดงขึ้นมา และกด OK

4.2 Read samples using RSA or Sipper

- เมื่อกดปุ่ม Start จะปรากฏหน้าต่าง "Present RSA Sample" ขึ้นมา เพื่อให้ RSA capillary inlet tube จุ่มลงในสารละลายตัวอย่างที่ถูกต้อง
- จุ่ม Rinse solution และคลิก Rinse เพื่อทำการ rinse ตัว Flow Cell
- จุ่ม Sample solution และคลิก Fill and Read เพื่อทำการอ่านสัญญาณของตัวอย่าง
- ทำซ้ำจนวิเคราะห์ตัวอย่างครบทุกตัว

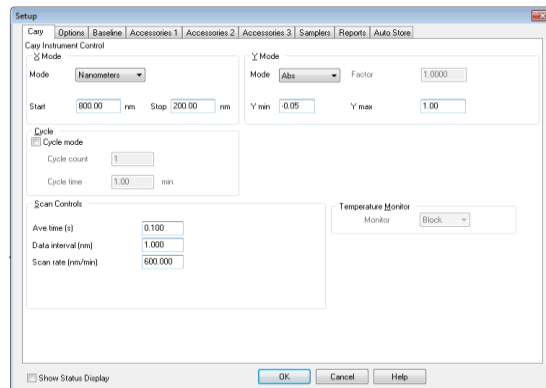
5. ถ้ายังไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูล และต้องการบันทึก ให้คลิก File > Save Data As > ตั้งชื่อ File name.BAB ที่ต้องการ save > คลิก Save



Scan

ขั้นตอนการใช้งาน

- คลิก **Setup...** เครื่องจะปรากฏหน้าต่าง Setup และให้การตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้



1.1 Cary

- 1.1.1 X-mode: กำหนดแกน X ว่าต้องการจะ Scan ในรูปแบบใด ระหว่าง nanometers, wavenumber หรือ angstroms

Start, Stop (nm): กำหนดช่วงความยาวคลื่นที่ต้องการ scan

- 1.1.2 Y-mode กำหนดรูปแบบของแกน Y ว่าต้องการอ่านค่าใน Mode ใด ดังแสดงในตารางข้างล่าง

Y-mode	Details
Abs	แสดงผลเป็นค่า Absorbance
% T	แสดงผลเป็นค่า % Transmission
% R	แสดงผลเป็นค่า % Reflectance
Absolute % R	แสดงผลเป็นค่า Square root ของ % R
Absorptivity	ทุกค่า Absorbance จะถูกคูณด้วยค่า "Factor"
Log (Abs)	แสดงผลเป็นค่า logarithm ของค่า absorbance เพื่อที่จะแสดงผลได้ทุก peak ไม่ว่า peak นั้นจะมีขนาดใหญ่ หรือ ขนาดเล็ก
F (R)	ใช้ฟังก์ชันของ Kubelka-Munk กับค่า Reflectance
Log (F(R))	แสดงผลเป็น logarithm ของฟังก์ชัน Kubelka-Munk
Log (1/R)	ใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ จาก Diffuse reflectance spectra.

Y Min, Y Max กำหนดจุดต่ำสุด และ สูงสุด ของแกน Y

- 1.1.3 Cycle

- Cycle Mode: เลือก เมื่อต้องการ Scan ตัวอย่างมากกว่า 1 ครั้ง
- Cycle Count: จำนวนครั้งในการ Scan โดยใช้ตัวอย่างเดิม สำหรับ Single scan ให้ใส่ค่าเป็น "1"
- Cycle Time: ระยะเวลาระหว่างการเริ่มวัดตัวอย่าง กับ การวัดครั้งถัดไป
ถ้า Cycle time น้อยกว่าเวลาในการ Scan การวัดในครั้งถัดไปจะเริ่มทันที หลังจากการวัดเสร็จ
ถ้า Cycle time มากกว่าเวลาในการ Scan เครื่องจะรอจนกว่าจะถึงเวลาที่กำหนด ก่อนที่จะทำการวัดครั้งถัดไป

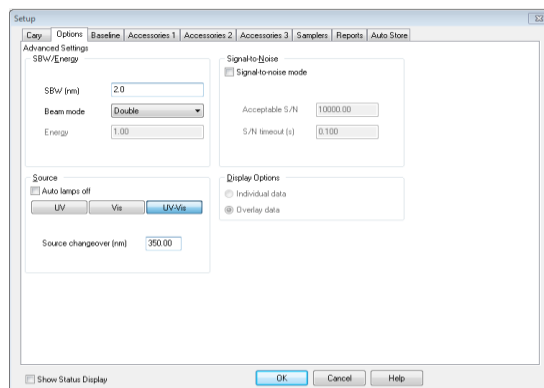
- 1.1.4 Scan Control

- Ave time (s): กำหนดระยะเวลาในการอ่านสัญญาณ โดยสัญญาณจะถูกเฉลี่ยภายในช่วงเวลาที่กำหนดและจะให้ข้อมูลออกมาจำนวน 1 จุด

- การเพิ่ม Ave time จะทำให้ได้ข้อมูลมีความ Smooth ในกรณีนี้ที่ตัวอย่างมีความขุ่น หรือ มีค่า absorbance สูง ควรเพิ่มค่า Ave time โดยเริ่มจาก 0.5 sec
 - Ave time จะเกี่ยวข้องกับการ Flash ของ Xe lamp สำหรับ Cary 60 ซึ่ง Xe lamp จะมีการ Flash 80 ครั้ง/วินาที เพราะฉะนั้น ค่า Ave time ต่ำสุดจะเท่ากับ 0.0125 sec
- Data interval (nm): กำหนดว่าจะให้ความยาวคลื่นในแนວແກນ X เพิ่มขึ้นทีละเท่าไร ถ้าต้องการข้อมูลที่มี Resolution สูงๆ ควรกำหนดค่า Interval น้อยๆ
ปด โดยทั่วไป Interval ควรตั้งให้มีค่าน้อยกว่า 1/3 ของ SBW
- Scan rate (nm/min): อัตราเร็วในการ scan ความยาวคลื่นในแนວແກນ X
 สำหรับ Cary 60 สามารถตั้ง scan rate เป็นแบบ simple หรือ advance ส่วนเครื่อง Cary อื่นๆ ตั้งได้เฉพาะแบบ Advanced
- Simple: สามารถเลือกความเร็วในการ scan ให้เป็น Slowest, Slow, Medium, Fast, Fastest หรือ Survey ได้
 - Advanced: เป็นการกำหนด Scan rate เอง โดย สามารถตั้งค่า scan rate แล้ว software จะทำการคำนวณ Data Interval ให้อัตโนมัติ หรือ สามารถตั้งเฉพาะค่า Ave Time แล้ว software จะทำการคำนวณ Data Interval และ Scan rate ให้อัตโนมัติ
- 1.1.5 Temperature Monitor: เลือกอุปกรณ์ สำหรับใช้วัดอุณหภูมิ (Block หรือ Probe) ก่อนที่จะเก็บข้อมูล โดยที่อุณหภูมิต้องอยู่ภายใน 0.5 °C ของค่าที่ตั้งในหน้า Accessories1 ก่อนที่ปุ่ม Start จะ active

1.2 Options

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i



1.2.1 SBW/Energy

- SBW (nm): กำหนดค่า Spectral Bandwidth (SBW)
- Spectral Bandwidth คือ ความกว้างของ Peak ที่ครึ่งหนึ่งของความสูง โดยที่ SBW จะส่งผลกระทบต่อค่า signal-to-noise ratio และ spectral resolution
 - ถ้า SBW มีค่ามาก Signal-to-noise ratio จะมากแต่ spectral resolution จะน้อย ในทางกลับกัน SBW มีค่าน้อย Signal-to-noise ratio จะน้อย แต่ Spectral resolution จะมาก
 - สำหรับ Cary 4000 ให้เลือก Fixed SBW
- Beam mode: สามารถเลือกได้ว่าจะให้ทางเดินของแสงเป็นลักษณะแบบใด
- Single Front: ทางเดินแสงที่อยู่ด้านหน้าเครื่อง เป็น Sample beam ค่าที่แสดงในแกน Y คือสัญญาณของ Sample
 - Single Rear: ทางเดินแสงที่อยู่ด้านหลังเครื่อง เป็น Sample beam
 - Double: สัญญาณของ Reference และ Sample จะถูกนำมาเปรียบเทียบกัน โดยที่ Reference beam จะอยู่ด้านหลัง ส่วน Sample beam จะอยู่ด้านหน้าของเครื่อง

- **Double Reverse:** สัญญาณของ Reference และ Sample จะถูกนำมาเปรียบเทียบกัน โดยที่ Reference beam จะอยู่ด้านหน้า ส่วน Sample beam จะอยู่ด้านหลังของเครื่อง
 - **Energy:** การขยายสัญญาณแสงเมื่อถึง detector ดังนั้น ถ้า Energy level มีค่ามากความเข้มแสงที่ถึง detector ก็จะมีค่ามาก อย่างไรก็ตาม การใช้ Energy ที่สูงเกินไป จะส่งผลต่อค่า Signal-to-noise ratio
- ปล 1 ในกรณีที่ผู้ใช้ SBW น้อย จะต้องเพิ่มค่า Energy level
- ปล 2 สำหรับ Cary 5000/6000i ไม่ต้องตั้งค่า Energy เนื่องจากเครื่องจะทำการปรับค่า Energy ให้อัตโนมัติ

1.2.2 Source

- **Auto Lamp Off:** สามารถเลือกให้ Lamp ปิดหลังจากที่มีการเก็บสัญญาณเสร็จแล้ว ฟังก์ชันนี้สามารถช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของ Lamp ได้ในกรณีที่มีการวิเคราะห์หิซามคีน
 - **UV, Vis or UV/Vis:** เลือกว่าต้องการใช้ UV lamp หรือ Visible Lamp ในการวิเคราะห์ สามารถเลือก UV/Vis ถ้าต้องการใช้ทั้งสอง Lamp
 - **Third Lamp:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เลือกฟังก์ชันนี้ถ้าต้องการเปิดการใช้งาน Third lamp เช่น Mercury lamp
 - **Source change over (nm):** ตั้งค่าความยาวคลื่นที่จะเปลี่ยนจากการใช้ UV lamp ไปเป็น Visible lamp
- ปล ค่าความเข้มของ UV lamp จะลดลงมากที่ความยาวคลื่นมากกว่า 400 nm และ Visible lamp สามารถใช้งานได้ถึงความยาวคลื่นต่ำสุด 250 nm ดังนั้น ค่า Source change over ที่แนะนำคือ 350 nm
- **Detector Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เมื่อมีการใช้ detector สองชนิด โดยปกติ Photomultiplier tube detector จะใช้วัดแสงในช่วงความยาวคลื่นของ UV/Vis และ Lead sulfide detector (Cary 5000) หรือ Indium Gallium Arsenide detector (Cary 6000i) จะใช้วัดแสงในช่วง NIR
- ปล แนะนำให้ตั้งค่า Detector Changeover ไว้ที่ 800 nm แต่ถ้ามีการวัดตัวอย่างที่ 800 nm ให้เปลี่ยนไปที่ความยาวคลื่นอื่น ซึ่ง NIR จะมีสัญญาณที่ต่ำ ที่ความยาวคลื่นต่ำกว่า 700 nm
- **Grating Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i ตั้งค่าความแตกต่างของความยาวคลื่นสำหรับ Detector และ Grating changeover

1.2.3 Signal-to-Noise

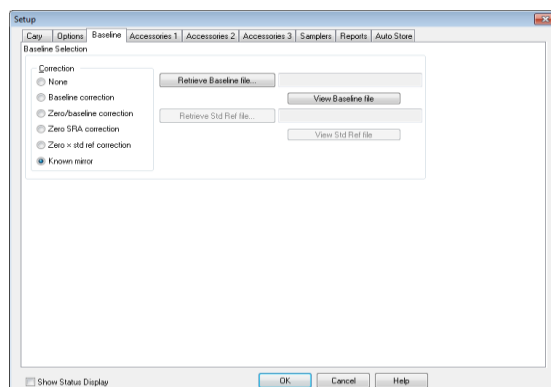
ถ้ามีการเลือกใช้งานฟังก์ชันนี้ เครื่องจะทำการควบคุม Ave Time โดยจะใช้เวลาในการเก็บสัญญาณจนได้ค่า Signal-to-noise ที่กำหนดไว้ (Acceptable S/N) เพราะฉะนั้นค่า Noise จะมีค่าเท่ากันตลอดการ Scan

- **Acceptable S/N** ระบุค่า signal-to-noise ratio ต่ำสุดที่สามารถยอมรับได้
 - **S/N Time out (s):** กำหนดช่วงเวลาในการเก็บสัญญาณ เพื่อให้ได้ค่า Acceptable S/N
- ถ้าการเก็บสัญญาณยังไม่ถึงค่า Acceptable S/N ภายในระยะเวลาที่กำหนดใน S/N Time out เครื่องจะยังคงเก็บ data ต่อไปแต่ Software จะแสดง Error Message ดังนั้นควรกำหนดให้ S/N Time out มีค่ามากๆ เช่น 10 วินาที

1.2.4 Display Options

- **Individual Data:** เมื่อต้องการแสดงกราฟ ของแต่ละตัวอย่าง
- **Overlay Data:** เมื่อต้องการกราฟของทุกตัวอย่าง อยู่บนรูปเดียวกัน

1.3 Baseline



- **None:** เมื่อไม่ต้องการทำ Baseline correction
- **Baseline Correction:** เมื่อต้องการทำ baseline correction กับตัวอย่างที่นำมา Scan โดยคำนวณจากสมการ (S)/(Baseline)
- **Zero/Baseline Correction:** เมื่อต้องการ Correction สัญญาณของตัวอย่าง โดยใช้ 100% T baseline correction (100 % TBaseline) และ zero line correction (0% T Baseline) ดังสมการ

$$((S) - (0\% \text{ TBaseline})) / (100\% \text{ TBaseline} - 0\% \text{ Tbaseline})$$

การใช้ baseline correction นี้ จะ correction สัญญาณที่มาจาก electronic และ เหมาะกับตัวอย่างที่ให้ค่า %Transmission น้อย (มีค่า Absorbance สูง)

- **Zero SRA Correction:** สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i
เมื่อต้องการ Correction สัญญาณของตัวอย่างที่ถูกวัดด้วย Absolute VW Specular Reflectance Accessory (SRA) โดยใช้ 100% T baseline correction (100 % TBaseline) และ zero line correction (0% TBaseline)

$$\text{Sqrt}(((S) - (0\% \text{ TBaseline})) / (100\% \text{ TBaseline} - 0\% \text{ Tbaseline}))$$

- **Zero*Std. Ref. Correction:** เมื่อต้องการ Correction สัญญาณของตัวอย่างที่ถูกวัดด้วย Reflectance Accessory โดยใช้ 100% T baseline correction (100 % TBaseline) และ zero line correction (0% TBaseline)
Software จะทำการคูณผลการวิเคราะห์ด้วยค่าที่เหมาะสมใน "Baseline Std Ref" ซึ่งเป็นค่า Transmission ของ Standard Reference Material ที่ใช้ในการสร้าง Baseline.

$$((S) - (0\% \text{ TBaseline})) / (100\% \text{ TBaseline} - 0\% \text{ TBaseline}) \times (\text{Baseline Stdref})$$

จะต้องมีการเลือก Std Ref File ที่มีนามสกุล ASCII*.csv ก่อน ปุ่ม "Baseline" ในหน้าต่างหลักถึงจะ active

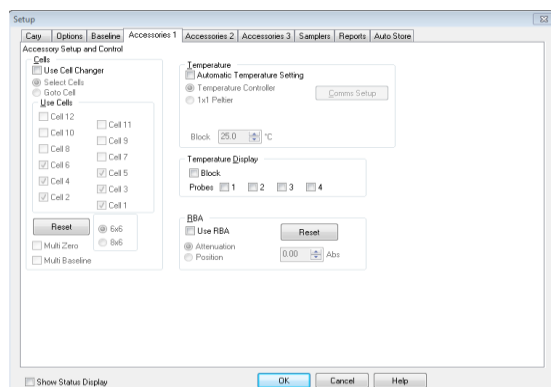
- **Known Mirror Correction:** สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i
เลือก Baseline นี้เมื่อใช้ VW Specular Reflectance Accessory (SRA) กับตัวอย่างปริมาณน้อยๆ หรือ ตัวอย่างที่ให้ค่า Reflectance ต่ำ

$$(((S) - (0\% \text{ TBaseline})) / (100\% \text{ TBaseline} - 0\% \text{ TBaseline})) \cdot (\text{Known mirror corrected})$$

$$\text{Known Mirror Corrected} = \text{Sqrt} (((\text{known mirror}) - (0\% \text{ TBaseline})) / (100\% \text{ TBaseline} - 0\% \text{ TBaseline}))$$

- **Retrieve Baseline File** สามารถเลือกไฟล์ของ Baseline

1.4 Accessories1



1.4.1 Cells

- **Use Cell Changer** เลือก Use Cell Changer ในกรณีที่ Multi Cell Holder ซึ่งจำนวน Cell จะขึ้นกับชนิดของเครื่องมือ และ Multi Cell Holder เช่น Cary 60 จะใช้ 18 Cells Multi Cell Holder ในขณะที่เครื่อง Cary อื่นๆ จะใช้ 6 x 6 หรือ 8 x 6 Multi Cell Holder
- เลือกชนิดของ Multi Cell Holder ที่ใช้งาน (6 x 6 หรือ 8 x 6)
Cary 100/300 จะสามารถใช้งานได้ทั้งชนิด 6 x 6 และ 8 x 6 Multi Cell Holder
Cary 4000/5000/6000i สามารถใช้งานได้เฉพาะชนิด 6 x 6 Multi Cell Holder
- เลือก "Select Cell" และ เลือก Cell ที่ต้องการใช้งานภายใต้ "Use Cells"
 - สำหรับ Front Beam ให้เลือก Cell ที่ 1-6 ในกรณีที่ใช้ 6 x 6 Multi Cell Holder หรือ Cell ที่ 1-8 ในกรณีที่ใช้ 8 x 6 Multi Cell Holder เพื่อให้แน่ใจว่า ตัวอย่างที่วางอยู่ตำแหน่งด้านหน้าของ Multi Cell holder จะถูกตรวจวัด
 - ในกรณีที่**ไม่เลือก** 6 Cells หลัง (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Double beam โดยที่เครื่องจะใช้ 6 Cells หลังนี้เป็น Reference blanks เพราะฉะนั้น ถ้ามีการใส่ Reference Cuvettes ใน 6 Cells หลัง มันจะถูกใช้เป็น Reference Blanks .
 - ในกรณีที่**มีการเลือก** 6 Cells หลังด้วย (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Dual Single Beam ซึ่งจะใช้ในการวัดตัวอย่างมากกว่า 6 ตัวอย่าง โดยจะทำการใส่ Blank ในตำแหน่ง Cell ที่ 1

ปล สามารถเลือก "Goto Cell" ในกรณีที่ต้องการเลือก Cell แบบ manual
- **Multi Zero** ใช้งานฟังก์ชัน Multi Zero
ในการทำ Multi Zero จะต้องใส่ Cuvette ที่บรรจุ blank solution หรือ Air ในทุก Cell ที่เลือก และ เครื่องจะอ่านสัญญาณทุก Cell และใช้สัญญาณนั้นในการ Set Zero สำหรับการวัดครั้งถัดไป

1.4.2 Temperature ใช้ตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งาน

ฟังก์ชันควบคุมอุณหภูมิไม่สามารถใช้งานได้กับ 8 x 6 Multi Cell Holder

- **Automatic Temperature Setting** เลือกเมื่อต้องการควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง
- สำหรับ Cary 100/300/400,0/5000/6000i เลือกใช้ "Temperature Controller" accessory หรือ "1 x 1 Peltier" accessory
 สำหรับ Cary 60 จะใช้ "Single Cell Peltier" accessory ในการควบคุมอุณหภูมิ
- ในกรณีที่ใช้ "Temperature Controller" accessory ให้ใส่ค่าอุณหภูมิที่ต้องการในช่องของ "Block"
ปล "Start button" จะไม่ active ถ้าอุณหภูมิยังไม่ถึงที่ตั้งค่าไว้ใน Block
- ภายใต้ "Temperature Display" เลือก "Block" และ "Probe 1" เพื่อดูค่าอุณหภูมิ
 - **Block:** แสดงค่าอุณหภูมิจาก built-in temperature probe ภายใน 6 x 6 Multi Cell Holder Block, 1 x 1 Peltier accessory, 1 x 0 Peltier accessory (Cary 60) หรือ PCB-150
กรณีที่ใช้ 8 x 6 Multi Cell Holder จะไม่สามารถใช้ Block ได้

- **Probe:** เมื่อมีการใช้ “Temperature Probe” accessory ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของสารละลายที่อยู่ใน Sample Cell ดังนั้นจะแสดงอุณหภูมิของสารละลายได้ถูกต้องมากกว่าการใช้ Block

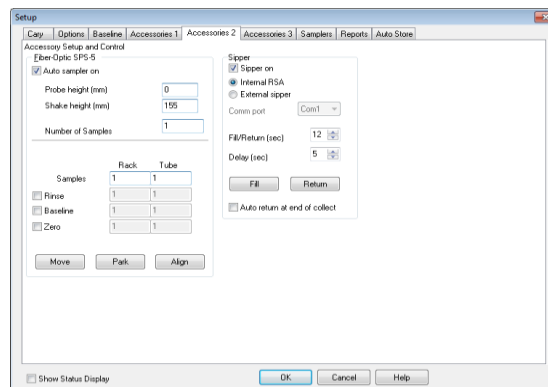
1.4.3 RBA (Rear Beam Attenuator)

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i

กรณีที่มีการติดตั้ง Rear Beam Attenuator accessory เพื่อใช้สำหรับปรับลดค่า Absorbance ของตัวอย่างที่มีค่า Absorbance สูงๆ เพื่อเพิ่มช่วงความเข้มข้น (Dynamic range) ในการตรวจวิเคราะห์

- เลือก “Use RBA”
- เลือก “Attenuation” หรือ “Position”
 - **Attenuation (Abs)** ใส่ค่าที่ต้องการลดค่า Absorbance หรือ Transmission ตัวอย่างที่ 1 วัดตัวอย่างใน Absorbance mode และ ตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 1 Abs ถ้าตัวอย่างมีค่า Absorbance = 5.0 หลังจากทำ Attenuation แล้วจะอ่านค่า Absorbance = 4.0
ตัวอย่างที่ 2 วัดตัวอย่างใน Transmission mode และตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 10 หมายความว่า จะลดสัญญาณ %T ลง 10 %
 - **Position (Degree)** ตั้งค่ามุมของ Rear Beam Attenuation accessory เมื่อต้องการให้ระดับของการทำ Attenuation เท่ากันในระหว่าง method ดังแสดงในตารางที่ 2
- คลิก “Reset” ถ้าต้องการให้ RBA accessory ไปอยู่ที่ตำแหน่ง 0 degrees

1.5 Accessories2



1.5.1 Fiber-Optic SPS-5

- Auto Sampler: เลือกเมื่อมีการติดตั้ง auto sampler SPS 5
- Probe Height (mm): ตั้งระยะห่างจาก Probe ถึงก้น tube
- Shake Height (mm): ตั้งความสูงของปลาย Probe ให้อยู่สูงกว่าระดับของสารละลาย แต่ไม่ให้ปลาย probe ออกไปนอก tube
- Rinse: ใช้เมื่อต้องการล้าง flow cell ระหว่างการวัดสารละลายตัวอย่าง (Sample) กับ สารละลายมาตรฐาน (standard)
- กดปุ่ม **Move** เมื่อต้องการให้ Probe ไปยังตำแหน่งของ Rack และ Tube ที่ต้องการ
- กดปุ่ม **Park** เมื่อต้องการให้ Probe กลับไปยังตำแหน่งพัก
- กดปุ่ม **Align** เมื่อต้องการ Alignment ตำแหน่ง Probe ของ Autosampler
- กดปุ่ม **Align** เมื่อต้องการ Alignment ตำแหน่ง Probe ของ Autosampler

1.5.2 Sipper

เมื่อมีการเลือกใช้ accessory นี้ จะสามารถใช้งาน accessories อื่นๆ ได้

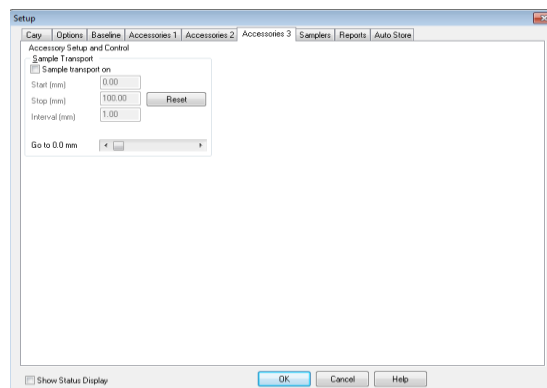
- เลือก Sipper On กรณีที่มีการติดตั้ง Sipper
 - เลือก Internal RSA (Routine Sampler Accessory)

RSA ไม่สามารถใช้กับ Cary 60/4000/5000/6000i

- เลือก External Sipper กรณีที่ใช้ external sipper สำหรับ Cary60/100/300/4000/5000/6000i
- Fill/Return (sec)
- Return สามารถใช้ได้กับ RSA เท่านั้น
- ตั้งเวลา RSA/Sipper ให้ pump ดูดตัวอย่างเข้า Sample Cell (Fill) หรือ เอาสารตัวอย่างออกจาก Sample Cell (Return) ซึ่งขึ้นอยู่กับ ปริมาณของตัวอย่าง, ความหนืดของตัวอย่าง และ ให้มี contamination ระหว่างตัวอย่างเกิดขึ้นน้อยที่สุด
- ถ้ามีปริมาณตัวอย่างมากเพียงพอ สามารถตั้งเวลาในการดูดสารตัวอย่าง (Fill) 10-15 วินาที ซึ่งสารละลายตัวอย่างจะทำการ Flush ระบบ ส่งผลให้เกิด contamination ระหว่างตัวอย่างเกิดขึ้นน้อย แต่ถ้ามีปริมาณตัวอย่างน้อย สามารถตั้งเวลาในการดูดสารตัวอย่าง (Fill) 5 วินาทีได้
- Delay (sec) ระยะเวลาระหว่าง pump หยุดและเริ่มทำการอ่านค่าสัญญาณ (delay time) เพื่อให้สารละลายตัวอย่าง settle ใน cell ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง ถ้าตัวอย่างสามารถเกิดฟองได้ง่าย จะต้องตั้งเวลา delay time ให้นานขึ้น
- Fill กดปุ่ม  เพื่อ fill ตัวอย่างเข้าใน sample cell ตามระยะเวลาที่กำหนดในช่อง Fill/Return
- Return สำหรับ Cary 100/300 กดปุ่ม  เพื่อนำเอาสารตัวอย่างออกจาก Sample Cell ไปยังภาชนะบรรจrusar ตัวอย่าง (ไม่ได้ไปที่ waste)
- Auto Return at End of Collect สำหรับ Cary 100/300 เมื่อต้องการให้สารละลายตัวอย่างออกจาก Sample Cell ไปที่ภาชนะบรรจrusar ตัวอย่างอัตโนมัติ หลังจากอ่านสัญญาณเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ข้อควรระวัง Multicell Holder ในแท็บ Accessories1 ไม่สามารถใช้พร้อมกันกับ RSA accessories ได้

1.6 Accessories3

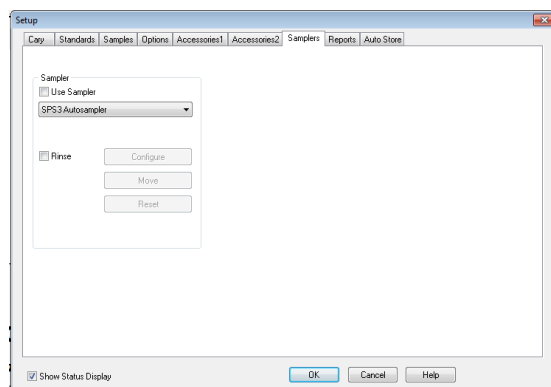
เมื่อมีการติดตั้ง Accessory อื่นๆ เช่น Sample Transport, สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i



1.6.1 Sample Transport

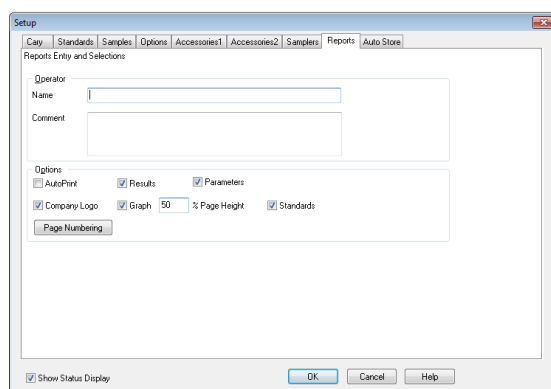
- เลือกเมื่อมีการใช้ "Sample Transport Accessory"
 - Start/Stop ตั้งค่าตำแหน่งเริ่มต้นและสุดท้าย (mm) ของ Sample Transport Accessory ระหว่างสแกน
- เมื่อ accessory อยู่ในตำแหน่ง 160.0 (Cary 4000/5000/6000i) หรือที่ 100.0 (Cary 100/300) มันจะเลื่อนไปด้านหน้าของ Sample Compartment

1.7 Samples



- เลือก "Use Sampler" ในกรณีที่มีการใช้ Autosampler SPS 3
- Rinse สั่งให้ Autosampler ทำการ rinse
- Configure กำหนดชนิดของ rack ที่ใช้
- Move เมื่อต้องการเคลื่อนย้าย Probe ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ
- Reset เมื่อต้องการให้ค่า parameters ต่างๆกลับสู่ค่าที่ตั้งมาจากโรงงาน

1.8 Reports



1.8.1 Operator

- Name: ชื่อคนใช้งาน
- Comment: ใส่ข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับคนใช้งาน หรือ ใส่ comments อื่นๆ

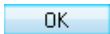
1.8.2 Options

เลือก options ต่างๆ ที่ต้องการให้มีใน report

- AutoPrint: พิมพ์ report อัตโนมัติ
- Results: เมื่อต้องการพิมพ์ผลการวิเคราะห์ทั้งหมด
- Company Logo: เมื่อต้องการให้มี Logo อยู่ใน report
สามารถใส่ company logo ใน System Information application ใน Cart Win UV folder
- Parameters: เมื่อต้องการให้มี parameter ที่ใช้ในการวิเคราะห์

1.9 Auto Store

- Storage off: ไม่ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ
- Storage on (Prompt at start): ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อเริ่มทำการวิเคราะห์
- Storage on (Prompt at end): ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อทำการวิเคราะห์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

2. เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ แล้ว กด 

3. Set Zero โดยการกดปุ่ม Zero 

3.1 Using the "Multicell Holder"

- ถ้ามีการเลือก "Multi Zero" ในขั้นตอนที่ 1.4.1 จะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมา เพื่อให้ใส่สารละลาย blank ลงในตำแหน่งที่ถูกต้อง แต่ถ้าไม่มีการเลือก "Multi Zero" จะต้องแน่ใจว่ามีการใส่สารละลาย blank ลงในตำแหน่ง cell ที่แสงผ่าน (ระบบจะไม่ทำการ reset ไปยังตำแหน่งที่ 1 ของ Multicell Holder)

3.2 Using RSA or Sipper

- เมื่อกดปุ่ม Zero จะมีหน้าต่าง "RSA Zero" ปรากฏขึ้นมา
- จุ่มสารละลาย rinse และคลิก Rinse เพื่อทำการ rinse ตัว Flow cell
- จุ่มสารละลาย blank และคลิก Fill and Read เพื่อทำการ Set Zero

4. วัดสัญญาณของตัวอย่าง (Read Sample) โดยการกดปุ่ม Start



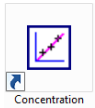
4.1 Read samples using the "Multicell Holder"

- เมื่อกดปุ่ม Start จะปรากฏหน้าต่าง "Sample Selection" ขึ้นมา
- เลือกตัวอย่างที่ต้องการวัด แต่ถ้าไม่ต้องการวัดตัวอย่างไหน ให้คลิกที่ชื่อของตัวอย่างนั้น และคลิกไอคอน "<" ตัวอย่างที่ไม่ต้องการวัดจะย้ายมาอยู่ในช่องของ Solution Available
- กด OK จะออกจากหน้าต่าง "Sample Selection" แล้วจะปรากฏหน้าต่างของ "Save As" ขึ้นมา
- ใส่ชื่อที่ต้องการ และกด Save ซึ่งจะทำการบันทึกทั้ง method, report และ รายละเอียดของตัวอย่าง
- หน้าต่างของ "Cell Loading Guide" จะปรากฏขึ้นมา
- ทำการวัดสารละลายตัวอย่างที่ถูกแสดงขึ้นมา และกด OK

4.2 Read samples using RSA or Sipper

- เมื่อกดปุ่ม Start จะปรากฏหน้าต่าง "Present RSA Sample" ขึ้นมา เพื่อให้ RSA capillary inlet tube จุ่มลงในสารละลายตัวอย่างที่ถูกต้อง
- จุ่ม Rinse solution และคลิก Rinse เพื่อทำการ rinse ตัว Flow Cell
- จุ่ม Sample solution และคลิก Fill and Read เพื่อทำการอ่านสัญญาณของตัวอย่าง
- ทำซ้ำจนวิเคราะห์ตัวอย่างครบทุกตัว

5. ถ้ายังไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูล และต้องการบันทึก ให้คลิก File > Save Data As > ตั้งชื่อ File name.BSW ที่ต้องการ save > คลิก Save

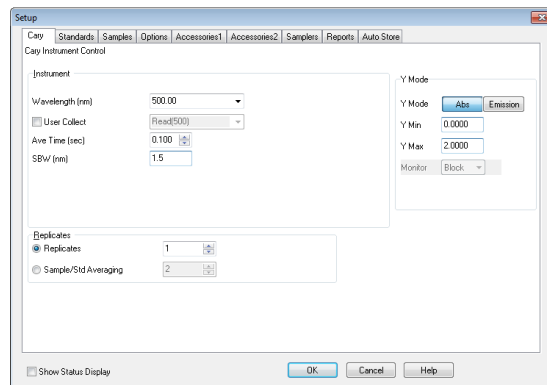


Concentration

ขั้นตอนการใช้งาน

- คลิก  เครื่องจะปรากฏหน้าต่าง Setup และทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

1.1 Cary



1.1.1 Instrument

- **Wavelength (nm):** กำหนดความยาวคลื่นที่ต้องการตรวจวัด
- **User Collect:** กำหนดความยาวคลื่นที่ต้องการวัด ให้อยู่ในรูปแบบของสมการที่ต้องการใช้ในการคำนวณ
ตัวอย่าง Read(260) – Read(280)
คำสั่งนี้ จะเป็นการคำนวณความแตกต่างของค่า absorbance ระหว่างความยาวคลื่นที่ 260 nm และ 280 nm
- **Ave Time (sec):** กำหนดระยะเวลาในการอ่านสัญญาณ โดยสัญญาณจะถูกเฉลี่ยภายในช่วงเวลาที่กำหนด
- **SBW (nm):** สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i
Spectral Bandwidth คือ ความกว้างของ Peak ที่ครึ่งหนึ่งของความสูง โดยที่ SBW จะส่งผลกระทบต่อค่า signal-to-noise ratio และ resolution
ถ้า SBW มีค่ามาก Signal-to-noise ratio จะมีค่ามากแต่ spectral resolution จะน้อย ในทางกลับกัน SBW มีค่าน้อย Signal-to-noise ratio จะมีค่าน้อย แต่ resolution จะมาก

1.1.2 Replicates

- **Replicates:** กำหนดจำนวนครั้งในการวัดตัวอย่างซ้ำ โดยจะวัดตัวอย่างเดิมซ้ำเท่ากับจำนวนครั้งที่ต้องการ
- **Sample/Std Averaging:** กำหนดจำนวนตัวอย่าง ที่ต้องการวัดซ้ำ เช่น ถ้า Sample Averaging กำหนดไว้ที่ 2 จะต้องมีการเตรียมตัวอย่างซ้ำจำนวน 2 ตัวอย่าง (duplicate aliquots) เป็นต้น

1.1.3 Y Mode

- **Y Mode:** กำหนดรูปแบบของแกน Y ว่าต้องการอ่านค่าใน Mode ใดระหว่าง Abs หรือ Emission
- **Y Min, Y Max:** กำหนดจุดต่ำสุด และ สูงสุด ของแกน Y

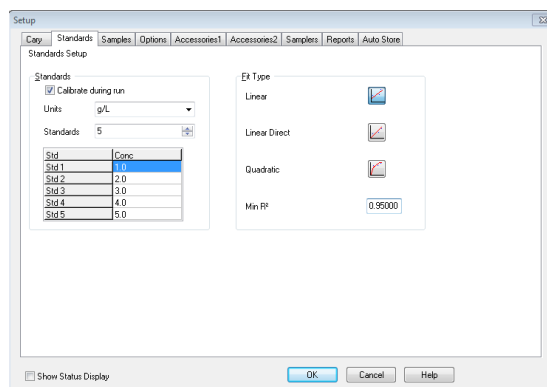
1.1.4 Monitor

เลือกอุปกรณ์ สำหรับใช้วัดอุณหภูมิ (Block หรือ Probe) ก่อนที่จะเก็บข้อมูล โดยที่อุณหภูมิต้องอยู่ภายใน 0.5 °C ของค่าที่ตั้งใน หน้า Accessories1 ก่อนที่ปุ่ม Start จะ active

- **Block:** แสดงค่าอุณหภูมิจาก built-in temperature probe ภายใน 6 x 6 Multicell Holder Block, 1 x 1 Peltier accessory, 1 x 0 Peltier accessory (Cary 60) หรือ PCB-150
กรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder จะไม่สามารถใช้ Block ได้

- **Probe:** เมื่อมีการใช้ “Temperature Probe” accessory ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของสารละลายที่อยู่ใน Sample Cell ดังนั้นจะแสดงอุณหภูมิของสารละลายได้ถูกต้องมากกว่าการใช้ Block

1.2 Standard



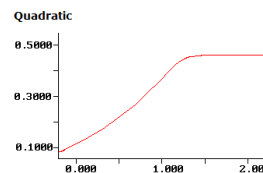
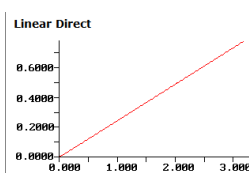
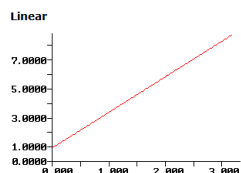
1.2.1 Standards

- **Calibrate during run:** เลือกเมื่อต้องการสร้าง Calibration curve ระหว่างการวัด standard แต่ละตัว
ถ้าเปิด method ที่มี Calibration curve อยู่แล้ว แล้วต้องการใช้ Calibration curve อันเดิม ห้ามเลือก Calibrate during run
- **Units:** ใส่หน่วยความเข้มข้นของ standard ซึ่งสามารถพิมพ์หน่วยที่ต้องการลงในช่องได้
- **Standards:** ใส่จำนวน standard ที่ต้องการสร้าง calibration curve และใส่ค่าความเข้มข้นของ standard ที่เตรียมมาลงในช่อง Conc.
- **Use:** Column “Use” จะปรากฏในตาราง เมื่อกด Recalculate เท่านั้น ซึ่งสามารถใช้ในการตัดจุดของ standard บางตัวโดยเลือก “No”

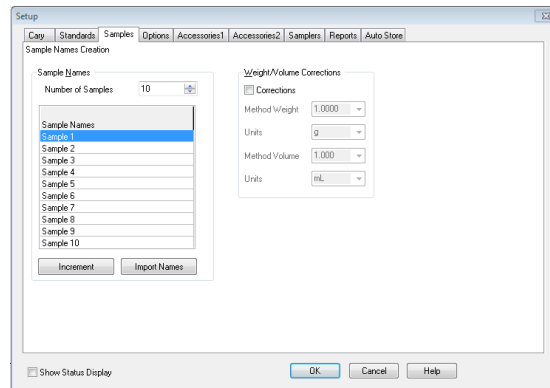
1.2.2 Fit Type

เลือกชนิดของสมการที่จะใช้ในการสร้าง Calibration curve

- **Linear:** เมื่อต้องการให้ Calibration curve มีสมการเป็นเส้นตรง $y = mx + c$
- **Linear Direct:** เมื่อต้องการให้ Calibration curve ผ่านจุด (0,0) $y = mx$
- **Quadratic:** เมื่อต้องการให้ Calibration curve เป็นเส้นโค้ง และมีสมการยกกำลังสอง $y = ax^2 + bx + c$
- **Min R²:** กำหนดค่า Correlation Coefficient (R²) ต่ำสุดที่สามารถยอมรับได้ ในการสร้าง Calibration curve



1.3 Samples



1.3.1 Sample Names

- **Number of Samples:** ใส่จำนวนของตัวอย่างที่จะทำการวิเคราะห์ ถ้าต้องการสร้าง Calibration curve อย่างเดียว ให้ใส่ Number of Samples เท่ากับ "0"
- **Sample Name:** ใส่ชื่อตัวอย่างที่ต้องการตรวจวัด โดยสามารถใส่ได้จำนวนตัวอักษรสูงสุด 20 ตัว ในกรณีที่ตัวอย่างมีชื่อเดียวกัน แต่มีตัวเลขต่อท้ายต่างกัน ให้ใส่ชื่อตัวอย่างในช่องแรกก่อน จากนั้น กดปุ่ม "Increment" ถ้ามีการเลือก Sample/Std Averaging ในหน้า Cary ชื่อตัวอย่างจะแสดงเป็น Duplicates และ Triplicates ต่อท้ายชื่อตัวอย่าง
- **Import Name:** เป็นการนำเข้า Sample Name จาก ASCII text file เข้ามา

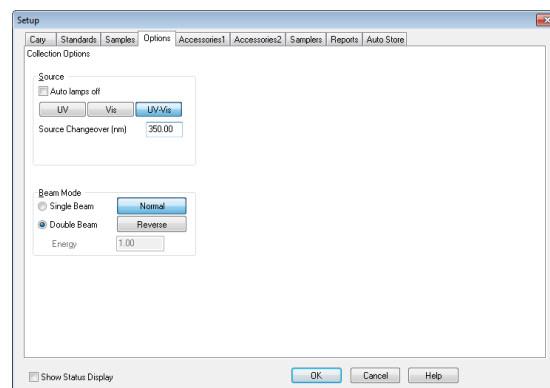
1.3.2 Weight/Volume Corrections

- **Correction:** เมื่อต้องการนำ น้ำหนัก (weight) และ ปริมาตร (volume) ของตัวอย่าง มาใช้คำนวณความเข้มข้น
- **Method Weight:** น้ำหนักของตัวอย่างที่ระบุใน method
- **Method Volume:** ปริมาตรสุดท้ายที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่าง ที่ระบุใน method
- **Units:** ใส่หน่วยให้กับ Method Weight และ Method Volume
- เมื่อเลือก Correction ตารางของ Sample name จะเพิ่ม Column ของ Actual Weight และ Actual Volume ขึ้นมา ให้ใส่ค่าจริงของน้ำหนักและปริมาตรของตัวอย่างที่ถูกเตรียม

Sample Names	Actual Weight	Actual Volume
Sample 1	1.0000	1.000
Sample 2	1.0000	1.000
Sample 3	1.0000	1.000
Sample 4	1.0000	1.000
Sample 5	1.0000	1.000
Sample 6	1.0000	1.000
Sample 7	1.0000	1.000
Sample 8	1.0000	1.000
Sample 9	1.0000	1.000
Sample 10	1.0000	1.000

1.4 Options

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i



1.4.1 Source

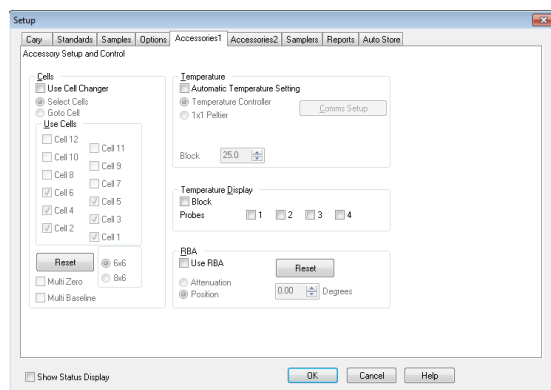
- **Auto Lamp Off:** สามารถเลือกให้ Lamp ปิดหลังจากที่มีการเก็บสัญญาณเสร็จแล้ว ฟังก์ชันนี้สามารถช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของ Lamp ได้ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ห้ำมาคืน
- **UV, Vis or UV/Vis:** เลือกว่าต้องการใช้ UV lamp หรือ Visible Lamp ในการวิเคราะห์ สามารถเลือก UV/Vis ถ้าต้องการใช้ทั้งสอง Lamp

- **Third Lamp:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เลือกฟังก์ชันนี้ถ้าต้องการเปิดการใช้งาน Third lamp เช่น Mercury lamp
- **Source change over (nm):** ตั้งค่าความยาวคลื่นที่จะเปลี่ยนจากการใช้ UV lamp ไปเป็น Visible lamp
ปล ค่าความเข้มของ UV lamp จะลดลงมากที่ความยาวคลื่นมากกว่า 400 nm และ Visible lamp สามารถใช้งานได้ถึงความยาวคลื่นต่ำสุด 250 nm ดังนั้น ค่า Source change over ที่แนะนำคือ 350 nm
- **Detector Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เมื่อมีการใช้ detector สองชนิด โดยปกติ Photomultiplier tube detector จะใช้วัดแสงในช่วงความยาวคลื่นของ UV/Vis และ Lead sulfide detector (Cary 5000) หรือ Indium Gallium Arsenide detector (Cary 6000i) จะใช้วัดแสงในช่วง NIR
ปล แนะนำให้ตั้งค่า Detector Changeover ไว้ที่ 800 nm แต่ถ้ามีการวัดตัวอย่างที่ 800 nm ให้เปลี่ยนไปที่ความยาวคลื่นอื่น ซึ่ง NIR จะมีสัญญาณที่ต่ำ ที่ความยาวคลื่นต่ำกว่า 700 nm
- **Grating Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i ตั้งค่าความแตกต่างของความยาวคลื่นสำหรับ Detector และ Grating changeover

1.4.2 Beam Mode

- **Single Beam:** แสงจะผ่าน Sample Cell เพียงอันเดียว และจะต้องมีการกำหนด Energy
- **Double Beam:** แสงจะผ่านทั้ง reference และ sample cells โดยจะมีการนำสัญญาณระหว่าง reference และ sample มาเปรียบเทียบกับกัน
- **Normal:** ถ้าแสงที่อยู่ส่วนหน้าสุดของเครื่องมือจะเป็น Sample beam
- **Reverse:** ถ้าแสงที่อยู่ด้านหลังของเครื่องมือ จะเป็น Sample beam
- **Energy** ระดับของพลังงานของ lamp จะส่งผลกระทบต่อความยาวคลื่นที่ detector ถ้า Energy level มีค่ามากความเข้มแสงที่ถึง detector ก็จะมีค่ามาก อย่างไรก็ตาม การใช้ Energy ที่สูงเกินไป จะส่งผลกระทบต่อค่า Signal-to-noise ratio
ปล. 1 ช่อง Energy จะ active เมื่อเลือกใช้ beam mode เป็นแบบ Single beam เท่านั้น เนื่องจาก Double Beam จะมี การปรับ Energy Level อัตโนมัติ โดยใช้ Reference beam
ปล. 2 โดยส่วนใหญ่จะเลือก "Double Beam" และ "Normal" สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i

1.5 Accessories1



1.5.1 Cells

- **Use Cell Changer** เลือก Use Cell Changer ในกรณีที่ Multicell Holder ซึ่งจำนวน Cell จะขึ้นกับชนิดของเครื่องมือ และ Multicell Holder เช่น Cary 60 จะใช้ 18 Cells Multicell Holder ในขณะที่เครื่อง Cary อื่นๆ จะใช้ 6 x 6 หรือ 8 x 6 Multicell Holder
- เลือกชนิดของ Multicell Holder ที่ใช้งาน (6 x 6 หรือ 8 x 6)
Cary 100/300 จะสามารถใช้งานได้ทั้งชนิด 6 x 6 และ 8 x 6 Multicell Holder
Cary 4000/5000/6000i สามารถใช้งานได้เฉพาะชนิด 6 x 6 Multicell Holder
- เลือก "Select Cell" และ เลือก Cell ที่ต้องการใช้งานภายใต้ "Use Cells"

- สำหรับ Front Beam ให้เลือก Cell ที่ 1-6 ในกรณีที่ใช้ 6 x 6 Multicell Holder หรือ Cell ที่ 1-8 ในกรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder เพื่อให้แน่ใจว่า ตัวอย่างที่วางอยู่ตำแหน่งด้านหน้าของ Multicell holder จะถูกตรวจวัด
 - ในกรณีที่ไม่เลือก 6 Cells หลัง (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Double beam โดยที่เครื่องจะใช้ 6 Cells หลังนี้เป็น Reference blanks เพราะฉะนั้น ถ้ามีการใส่ Reference Cuvettes ใน 6 Cells หลัง มันจะถูกใช้เป็น Reference Blanks .
 - ในกรณีที่มีการเลือก 6 Cells หลังด้วย (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Dual Single Beam ซึ่งจะใช้ในการวัดที่ต้องการวัดตัวอย่างมากกว่า 6 ตัวอย่าง โดยจะทำการใส่ Blank ในตำแหน่ง Cell ที่ 1
- โปรด สามารถเลือก "Goto Cell" ในกรณีที่ต้องการเลือก Cell แบบ manual
- Multi Zero ใช้งานฟังก์ชัน Multi Zero
- ในการทำ Multi Zero จะต้องใส่ Cuvette ที่บรรจุ blank solution หรือ Air ในทุก Cell ที่เลือก และ เครื่องจะอ่านสัญญาณทุก Cell และใช้สัญญาณนั้นในการ Set Zero สำหรับการวัดครั้งถัดไป

1.5.2 Temperature ใช้ตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งาน

ฟังก์ชันควบคุมอุณหภูมิไม่สามารถใช้งานได้กับ 8 x 6 Multicell Holder

- Automatic Temperature Setting เลือกเมื่อต้องการควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง
 - สำหรับ Cary 100/300/400,0/5000/6000i เลือกใช้ "Temperature Controller" accessory หรือ "1 x 1 Peltier" accessory
- สำหรับ Cary 60 จะใช้ "Single Cell Peltier" accessory ในการควบคุมอุณหภูมิ
- ในกรณีที่ใช้ "Temperature Controller" accessory ให้ใส่ค่าอุณหภูมิที่ต้องการในช่องของ "Block"
- โปรด "Start button" จะไม่ active ถ้าอุณหภูมิยังไม่ถึงที่ตั้งค่าไว้ใน Block
- ภายได้ "Temperature Display" เลือก "Block" และ "Probe 1" เพื่อดูค่าอุณหภูมิ
 - Block: แสดงค่าอุณหภูมิจาก built-in temperature probe ภายใน 6 x 6 Multicell Holder Block, 1 x 1 Peltier accessory, 1 x 0 Peltier accessory (Cary 60) หรือ PCB-150
- กรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder จะไม่สามารถใช้ Block ได้
- Probe: เมื่อมีการใช้ "Temperature Probe" accessory ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของสารละลายที่อยู่ใน Sample Cell ดังนั้นจะแสดงอุณหภูมิของสารละลายได้ถูกต้องมากกว่าการใช้ Block

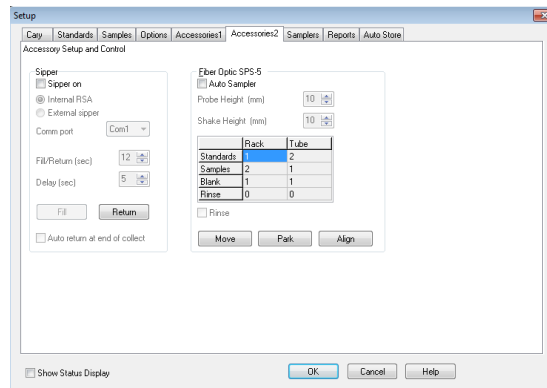
1.5.3 RBA (Rear Beam Attenuator)

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i

กรณีที่มีการติดตั้ง Rear Beam Attenuator accessory เพื่อใช้สำหรับปรับลดค่า Absorbance ของตัวอย่างที่มีค่า Absorbance สูงๆ เพื่อเพิ่มช่วงความเข้มข้น (Dynamic range) ในการตรวจวิเคราะห์

- เลือก "Use RBA"
 - เลือก "Attenuation" หรือ "Position"
 - Attenuation (Abs) ใส่ค่าที่ต้องการลดค่า Absorbance หรือ Transmission
- ตัวอย่างที่ 1 วัดตัวอย่างใน Absorbance mode และ ตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 1 Abs ถ้าตัวอย่างมีค่า Absorbance = 5.0 หลังจากทำ Attenuation แล้วจะอ่านค่า Absorbance = 4.0
- ตัวอย่างที่ 2 วัดตัวอย่างใน Transmission mode และตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 10 หมายความว่า จะลดสัญญาณ %T ลง 10 %
- Position (Degree) ตั้งค่ามุมของ Rear Beam Attenuation accessory เมื่อต้องการให้ระดับของการทำ Attenuation เท่ากันในระหว่าง method ดังแสดงในตารางที่ 2
- คลิก "Reset" ถ้าต้องการให้ RBA accessory ไปอยู่ที่ตำแหน่ง 0 degrees

1.6 Accessories2



1.6.1 Sipper

เมื่อมีการเลือกใช้ accessory นี้ จะมีสามารถใช้งาน accessories อื่นๆ ได้

- เลือก Sipper On กรณีที่มีการติดตั้ง Sipper

- เลือก Internal RSA (Routine Sampler Accessory)

RSA ไม่สามารถใช้กับ Cary 60/4000/5000/6000i

- เลือก External Sipper กรณีที่ใช้ external sipper สำหรับ Cary60/100/300/4000/5000/6000i

- Fill/Return (sec)

Return สามารถใช้ร่วมกับ RSA เท่านั้น

- ตั้งเวลา RSA/Sipper ให้ pump ดูดตัวอย่างเข้า Sample Cell (Fill) หรือ เอาสารตัวอย่างออกจาก Sample Cell (Return) ซึ่งขึ้นอยู่กับ ปริมาณของตัวอย่าง, ความหนืดของตัวอย่าง และ ให้มี contamination ระหว่างตัวอย่างให้น้อยที่สุด

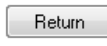
ถ้ามีปริมาณตัวอย่างมากเพียงพอ สามารถตั้งเวลาในการดูดสารตัวอย่าง (Fill) 10-15 วินาที ซึ่งสารละลาย

ตัวอย่างจะทำการ Flush ระบบ ส่งผลให้เกิด contamination ระหว่างตัวอย่างเกิดขึ้นน้อย แต่ถ้ามีปริมาณ

ตัวอย่างน้อย สามารถตั้งเวลาในการดูดสารตัวอย่าง (Fill) 5 วินาทีได้

- Delay (sec) ระยะเวลาระหว่าง pump หยุดและเริ่มทำการอ่านค่าสัญญาณ (delay time) เพื่อให้สารละลายตัวอย่าง settle ใน cell ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง ถ้าตัวอย่างสามารถเกิดฟองได้ง่าย จะต้องตั้งเวลา delay time ให้นานขึ้น

- Fill กดปุ่ม  เพื่อ fill ตัวอย่างเข้าใน flow cell ตามระยะเวลาที่กำหนดในช่อง Fill/Return

- Return สำหรับ Cary 100/300 กดปุ่ม  เพื่อนำเอาสารตัวอย่างออกจาก Sample Cell ไปยังภาชนะบรรจrusar ตัวอย่าง (ไม่ได้ไปที่ waste)

- Auto Return at End of Collect สำหรับ Cary 100/300 เมื่อต้องการให้สารละลายตัวอย่างออกจาก Flow Cell ไปที่ภาชนะบรรจrusar ตัวอย่างอัตโนมัติ หลังจากอ่านสัญญาณเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ข้อควรระวัง Multicell Holder ในแท็บ Accessories1 ไม่สามารถใช้พร้อมกันกับ RSA accessories ได้

1.6.2 Fiber Optic SPS-5

- Auto Sampler เลือกเมื่อมีการติดตั้ง auto sampler SPS 5

- Probe Height (mm) ตั้งระยะห่างจาก Probe ถึงก้น tube

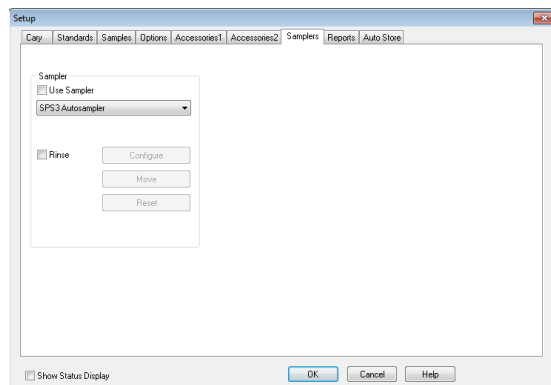
- Shake Height (mm) ตั้งความสูงของปลาย Probe ให้อยู่สูงกว่าระดับของสารละลาย แต่ไม่ให้ปลาย probe ออกไปนอก tube

- Rinse ใช้เมื่อต้องการล้าง flow cell ระหว่างการวัดสารละลายตัวอย่าง (Sample) กับ สารละลายมาตรฐาน (standard)

- กดปุ่ม  เมื่อต้องการให้ Probe ไปยังตำแหน่งของ Rack และ Tube ที่ต้องการ

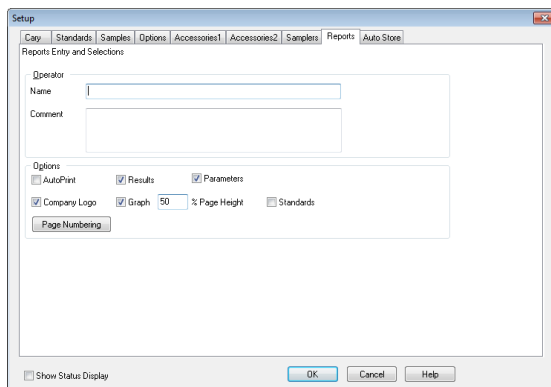
- กดปุ่ม **Park** เมื่อต้องการให้ Probe กลับไปยังตำแหน่งพัก

1.7 Samplers



- เลือก "Use Sampler" ในกรณีที่มีการใช้ Autosampler SPS 3
- Rinse สั่งให้ Autosampler ทำการ rinse
- Configure กำหนดชนิดของ rack ที่ใช้
- Move เมื่อต้องการเคลื่อนย้าย Probe ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ
- Reset เมื่อต้องการให้ค่า parameters ต่างๆกลับสู่ค่าที่ตั้งมาจากโรงงาน

1.8 Reports



1.8.1 Operator

- Name: ชื่อคนใช้งาน
- Comment: ใส่ข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับคนใช้งาน หรือ ใส่ comments อื่นๆ

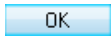
1.8.2 Options

เลือก options ต่างๆ ที่ต้องการให้มีใน report

- AutoPrint: พิมพ์ report อัตโนมัติ
- Results: เมื่อต้องการพิมพ์ผลการวิเคราะห์ทั้งหมด
- Company Logo: เมื่อต้องการให้มี Logo อยู่ใน report
สามารถใส่ company logo ใน System Information application ใน Cart Win UV folder
- Parameters: เมื่อต้องการให้มี parameter ที่ใช้ในการวิเคราะห์

1.9 Auto Store

- Storage off ไม่ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ
- Storage on (Prompt at start) ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อเริ่มทำการวิเคราะห์
- Storage on (Prompt at end) ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อทำการวิเคราะห์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

2. เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ แล้ว กด 

3. Set Zero โดยการกดปุ่ม Zero 

3.1 Using the "Multicell Holder"

- ถ้ามีการเลือก "Multi Zero" ในขั้นตอนที่ 1.4.1 จะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมา เพื่อให้ใส่สารละลาย blank ลงในตำแหน่งที่ถูกต้อง แต่ถ้าไม่มีการเลือก "Multi Zero" จะต้องแน่ใจว่ามีการใส่สารละลาย blank ลงในตำแหน่ง cell ที่แสงผ่าน (ระบบจะไม่ทำการ reset ไปยังตำแหน่งที่ 1 ของ Multicell Holder)

3.2 Using RSA or Sipper

- เมื่อกดปุ่ม Zero จะมีหน้าต่าง "RSA Zero" ปรากฏขึ้นมา
- จุ่มสารละลาย rinse และคลิก Rinse เพื่อทำการ rinse ตัว Flow cell
- จุ่มสารละลาย blank และคลิก Fill and Read เพื่อทำการ Set Zero

4. วัดสัญญาณของตัวอย่าง (Read Sample) โดยการกดปุ่ม Start 

4.3 Read samples using the "Multicell Holder"

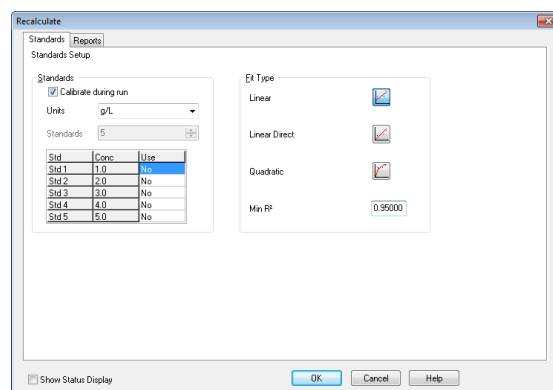
- เมื่อกดปุ่ม Start จะปรากฏหน้าต่าง "Sample Selection" ขึ้นมา
- เลือกตัวอย่างที่ต้องการวัด แต่ถ้าไม่ต้องการวัดตัวอย่างไหน ให้คลิกที่ชื่อของตัวอย่างนั้น และคลิกไอคอน "<" ตัวอย่างที่ไม่ต้องการวัดจะย้ายมาอยู่ในช่องของ Solution Available
- กด OK จะออกจากหน้าต่าง "Sample Selection" แล้วจะปรากฏหน้าต่างของ "Save As" ขึ้นมา
- ใส่ชื่อที่ต้องการ และกด Save ซึ่งจะทำการบันทึกทั้ง method, report และ รายละเอียดของตัวอย่าง
- หน้าต่างของ "Cell Loading Guide" จะปรากฏขึ้นมา
- ทำการวัดสารละลายตัวอย่างที่ถูกต้องขึ้นมา และกด OK

4.4 Read samples using RSA or Sipper

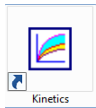
- เมื่อกดปุ่ม Start จะปรากฏหน้าต่าง "Present RSA Sample" ขึ้นมา เพื่อให้ RSA capillary inlet tube จุ่มลงในสารละลายตัวอย่างที่ถูกต้อง
- จุ่ม Rinse solution และคลิก Rinse เพื่อทำการ rinse ตัว Flow Cell
- จุ่ม Sample solution และคลิก Fill and Read เพื่อทำการอ่านสัญญาณของตัวอย่าง
- ทำซ้ำจนวิเคราะห์ตัวอย่างครบทุกตัว

5. ถ้ายังไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูล และต้องการบันทึก ให้คลิก File > Save Data As > ตั้งชื่อ File name.BCN ที่ต้องการ save > คลิก Save

6. เมื่อต้องการทำ Recalculate ให้คลิกปุ่ม  หรือเลือก Commands menu > Recalculate ซึ่งจะปรากฏหน้าต่าง Recalculate ขึ้นมา ซึ่งจะปรากฏเฉพาะแท็บของ Standards และ Report เหมือนตอน Setup ในข้อ 1.2.1 และ 1.8



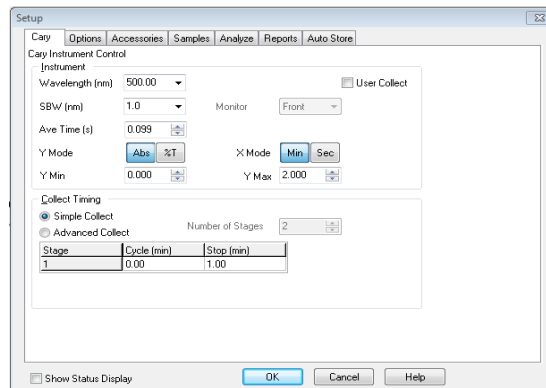
เมื่อทำการพิมพ์ Report หลังจากทำ Recalculate ใน Report ยังแสดงผลเดิมก่อนทำการ recalculate และ เวลาในการทำ Recalculate



Kinetics

ขั้นตอนการใช้งาน

- คลิก  เครื่องจะปรากฏหน้าต่าง Setup และทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้



1.1 Cary

1.1.1 Instrument

- **Wavelength (nm):** กำหนดความยาวคลื่นที่ต้องการตรวจวัด
- **User Collect:** กำหนดความยาวคลื่นที่ต้องการวัด ให้อยู่ในรูปแบบของสมการที่ต้องการใช้ในการคำนวณ
ตัวอย่าง Read(260) – Read(280)
คำสั่งนี้จะเป็นการคำนวณความแตกต่างของค่า absorbance ระหว่างความยาวคลื่นที่ 260 nm และ 280 nm
- **SBW (nm):** สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i
Spectral Bandwidth คือ ความกว้างของ Peak ที่ครึ่งหนึ่งของความสูง โดยที่ SBW จะส่งผลกระทบต่อค่า signal-to-noise ratio และ resolution
ถ้า SBW มีค่ามาก Signal-to-noise ratio จะมีค่ามากแต่ spectral resolution จะน้อย ในทางกลับกัน SBW มีค่าน้อย Signal-to-noise ratio จะมีค่าน้อย แต่ resolution จะมาก
- **Ave Time (s):** กำหนดระยะเวลาในการอ่านสัญญาณ โดยสัญญาณจะถูกเฉลี่ยภายในช่วงเวลาที่กำหนด
- **Monitor:** เลือกอุปกรณ์ สำหรับใช้วัดอุณหภูมิ (Block หรือ Probe) ก่อนที่จะเก็บข้อมูล โดยที่อุณหภูมิต้องอยู่ภายใน 0.5 °C ของค่าที่ตั้งในหน้า Accessories ก่อนที่ปุ่ม Start จะ active
- **Y mode:** เลือกว่าต้องการให้เครื่องตรวจวัดในรูปแบบใด Abs หรือ %T สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i
- **X mode:** เลือกหน่วยของเวลาในแนวนอน X
- **Y Min, Y Max:** กำหนดค่าต่ำสุด และ สูงสุด ของแกน Y

1.1.2 Collecting Time

- **Simple Collect:** เมื่อต้องการ Scan เพียงขั้นเดียว
- **Advanced Collect:** เมื่อต้องการ Scan หลายๆขั้น (Stage) เมื่อเลือก Advanced collect ช่อง **Number of Stage** จะ active และสามารถกำหนดจำนวน Stage ที่ต้องการได้ และเมื่อกำหนดจำนวน Stage แล้ว Cycles Table จะปรากฏขึ้นมา

Cycle (min): กำหนดช่วงเวลาในการ Scan

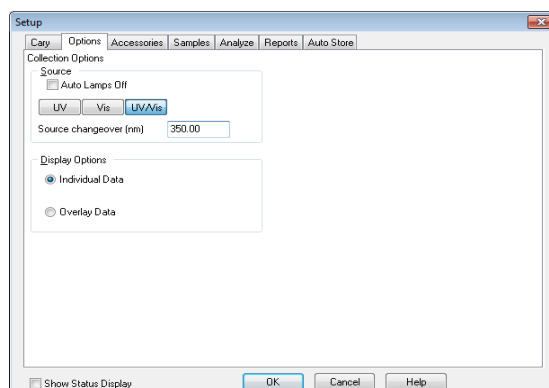
Stop (min): กำหนด Stop Time ในแต่ละ Stage

ตัวอย่าง

Stage	Cycle (min)	Stop (min)
1	2	10
2	4	22

Stage 1: ทุกๆ 2 นาที จะทำการ Scan เพราะฉะนั้น Stage 1 จะได้จำนวนกราฟเท่ากับ 5
 Stage 2: ทุกๆ 4 นาที จะทำการ Scan เพราะฉะนั้น Stage 2 จะได้จำนวนกราฟเท่ากับ 3

1.2 Options



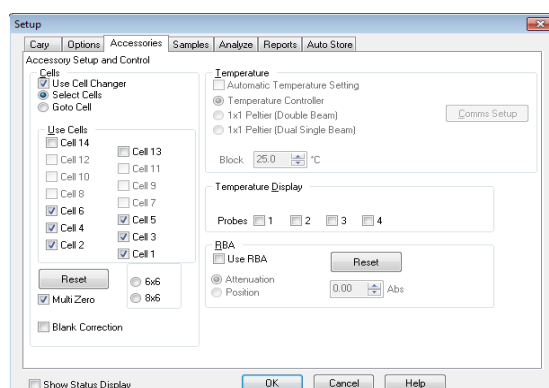
1.2.1 Source

- **Auto Lamp Off:** สามารถเลือกให้ Lamp ปิดหลังจากที่มีการเก็บสัญญาณเสร็จแล้ว ฟังก์ชันนี้สามารถช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของ Lamp ได้ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ซ้ำมคิน
- **UV, Vis or UV/Vis:** เลือกว่าต้องการใช้ UV lamp หรือ Visible Lamp ในการวิเคราะห์ สามารถเลือก UV/Vis ถ้าต้องการใช้ทั้งสอง Lamp
- **Third Lamp:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เลือกฟังก์ชันนี้ถ้าต้องการเปิดการใช้งาน Third lamp เช่น Mercury lamp
- **Source change over (nm):** ตั้งค่าความยาวคลื่นที่จะเปลี่ยนจากการใช้ UV lamp ไปเป็น Visible lamp
ปล ค่าความเข้มของ UV lamp จะลดลงมากที่ความยาวคลื่นมากกว่า 400 nm และ Visible lamp สามารถใช้งานได้ถึงความยาวคลื่นต่ำสุด 250 nm ดังนั้น ค่า Source change over ที่แนะนำคือ 350 nm
- **Detector Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เมื่อมีการใช้ detector สองชนิด โดยปกติ Photomultiplier tube detector จะใช้วัดแสงในช่วงความยาวคลื่นของ UV/Vis และ Lead sulfide detector (Cary 5000) หรือ Indium Gallium Arsenide detector (Cary 6000i) จะใช้วัดแสงในช่วง NIR
ปล แนะนำให้ตั้งค่า Detector Changeover ไว้ที่ 800 nm แต่ถ้ามีการวัดตัวอย่างที่ 800 nm ให้เปลี่ยนไปที่ความยาวคลื่นอื่น ซึ่ง NIR จะมีสัญญาณที่ต่ำ ที่ความยาวคลื่นต่ำกว่า 700 nm
- **Grating Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i ตั้งค่าความแตกต่างของความยาวคลื่นสำหรับ Detector และ Grating changeover

1.2.2 Display Options

- **Individual Data:** เมื่อต้องการแสดงกราฟ ของแต่ละตัวอย่าง
- **Overlay Data:** เมื่อต้องการกราฟของทุกตัวอย่าง อยู่บนรูปเดียวกัน

1.3 Accessories



1.3.1 Cells

- **Use Cell Changer** เลือก Use Cell Changer ในกรณีที่มี Multicell Holder ซึ่งจำนวน Cell จะขึ้นกับชนิดของเครื่องมือ และ Multicell Holder เช่น Cary 60 จะใช้ 18 Cells Multicell Holder ในขณะที่เครื่อง Cary อื่นๆ จะใช้ 6 x 6 หรือ 8 x 6 Multicell Holder
- เลือกชนิดของ Multicell Holder ที่ใช้งาน (6 x 6 หรือ 8 x 6)
Cary 100/300 จะสามารถใช้งานได้ทั้งชนิด 6 x 6 และ 8 x 6 Multicell Holder
Cary 4000/5000/6000i สามารถใช้งานได้เฉพาะชนิด 6 x 6 Multicell Holder
- เลือก "Select Cell" และ เลือก Cell ที่ต้องการใช้งานภายใต้ "Use Cells"
 - สำหรับ Front Beam ให้เลือก Cell ที่ 1-6 ในกรณีที่ใช้ 6 x 6 Multicell Holder หรือ Cell ที่ 1-8 ในกรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder เพื่อให้แน่ใจว่า ตัวอย่างที่วางอยู่ตำแหน่งด้านหน้าของ Multicell holder จะถูกตรวจวัด
 - ในกรณีที่**ไม่เลือก** 6 Cells หลัง (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Double beam โดยที่เครื่องจะใช้ 6 Cells หลังนี้เป็น Reference blanks เพราะฉะนั้น ถ้ามีการใส่ Reference Cuvettes ใน 6 Cells หลัง มันจะถูกใช้เป็น Reference Blanks .
 - ในกรณีที่มีการ**เลือก** 6 Cells หลังด้วย (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Dual Single Beam ซึ่งจะใช้ในการวัดตัวอย่างมากกว่า 6 ตัวอย่าง โดยจะทำการใส่ Blank ในตำแหน่ง Cell ที่ 1
โปรด สามารถเลือก "Goto Cell" ในกรณีที่ต้องการเลือก Cell แบบ manual
- **Multi Zero** ใช้งานฟังก์ชัน Multi Zero
ในการทำ Multi Zero จะต้องใส่ Cuvette ที่บรรจุ blank solution หรือ Air ในทุก Cell ที่เลือก และ เครื่องจะอ่านสัญญาณทุก Cell และใช้สัญญาณนั้นในการ Set Zero สำหรับการวัดครั้งถัดไป

1.3.2 Temperature ใช้ตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งาน

ฟังก์ชันควบคุมอุณหภูมิไม่สามารถใช้งานได้กับ 8 x 6 Multicell Holder

- **Automatic Temperature Setting** เลือกเมื่อต้องการควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง
- สำหรับ Cary 100/300/400,0/5000/6000i เลือกใช้ "Temperature Controller" accessory หรือ "1 x 1 Peltier" accessory
สำหรับ Cary 60 จะใช้ "Single Cell Peltier" accessory ในการควบคุมอุณหภูมิ
- ในกรณีที่ใช้ "Temperature Controller" accessory ให้ใส่ค่าอุณหภูมิที่ต้องการในช่องของ "Block"
โปรด "Start button" จะไม่ active ถ้าอุณหภูมิยังไม่ถึงที่ตั้งค่าไว้ใน Block
- ภายใต้ "Temperature Display" เลือก "Block" และ "Probe 1" เพื่อดูค่าอุณหภูมิ
 - **Block:** แสดงค่าอุณหภูมิจาก built-in temperature probe ภายใน 6 x 6 Multicell Holder Block, 1 x 1 Peltier accessory, 1 x 0 Peltier accessory (Cary 60) หรือ PCB-150
กรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder จะไม่สามารถใช้ Block ได้
 - **Probe:** เมื่อมีการใช้ "Temperature Probe" accessory ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของสารละลายที่อยู่ใน Sample Cell ดังนั้นจะแสดงอุณหภูมิของสารละลายได้ถูกต้องมากกว่าการใช้ Block

1.3.3 RBA (Rear Beam Attenuator)

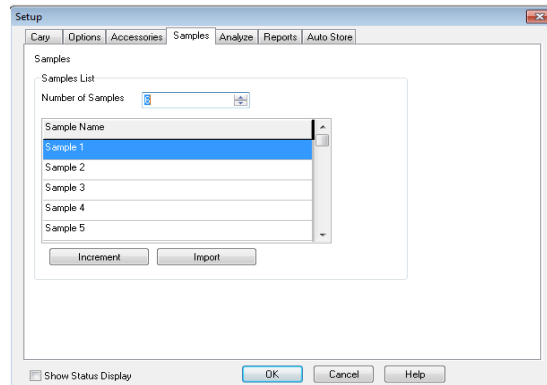
สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i

กรณีที่มีการติดตั้ง Rear Beam Attenuator accessory เพื่อใช้สำหรับปรับลดค่า Absorbance ของตัวอย่างที่มีค่า Absorbance สูงๆ เพื่อเพิ่มช่วงความเข้มข้น (Dynamic range) ในการตรวจวิเคราะห์

- เลือก "Use RBA"
- เลือก "Attenuation" หรือ "Position"
 - **Attenuation (Abs)** ใส่ค่าที่ต้องการลดค่า Absorbance หรือ Transmission
ตัวอย่างที่ 1 วัดตัวอย่างใน Absorbance mode และ ตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 1 Abs ถ้าตัวอย่างมีค่า Absorbance = 5.0 หลังจากทำ Attenuation แล้วจะอ่านค่า Absorbance = 4.0
ตัวอย่างที่ 2 วัดตัวอย่างใน Transmission mode และตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 10 หมายความว่า จะลดสัญญาณ %T ลง 10 %

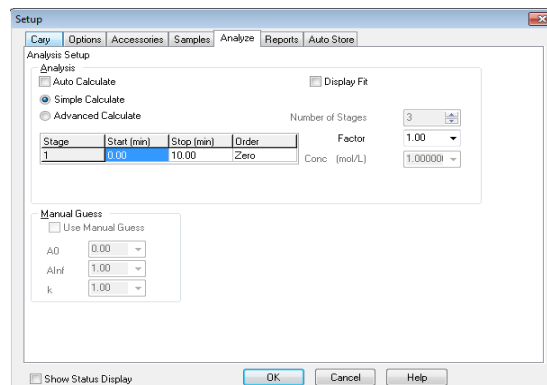
- **Position (Degree)** ตั้งค่ามุมของ Rear Beam Attenuation accessory เมื่อต้องการให้ระดับของการทำ Attenuation เท่ากันในระหว่าง method ดังแสดงในตารางที่ 2
- คลิก **"Reset"** ถ้าต้องการให้ RBA accessory ไปอยู่ที่ตำแหน่ง 0 degrees

1.4 Samples



- **Number of Samples:** ใส่จำนวนของตัวอย่างที่จะทำการวิเคราะห์ ถ้าต้องการสร้าง Calibration curve อย่างเดียว ให้ใส่ Number of Samples เท่ากับ "0"
- **Sample Name:** ใส่ชื่อตัวอย่างที่ต้องการตรวจวัด โดยสามารถใส่ได้จำนวนตัวอักษรสูงสุด 20 ตัว ในกรณีที่ตัวอย่างมีชื่อเดียวกัน แต่มีตัวเลขต่อท้ายต่างกัน ให้ใส่ชื่อตัวอย่างในช่องแรกก่อน จากนั้น กดปุ่ม **"Increment"** ถ้ามีการเลือก *Sample/Std Averaging* ในหน้า *Cary* ชื่อตัวอย่างจะแสดงเป็น *Duplicates* และ *Triplicates* ต่อท้ายชื่อตัวอย่าง
- **Import Name:** เป็นการนำเข้า Sample Name จาก ASCII text file เข้ามา

1.5 Analyze



1.5.1 Analysis

- **Simple Calculate:** เลือกเมื่อต้องการคำนวณ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพียงขั้นเดียว (number of stage = 1)
- **Advanced Calculate:** เลือกเมื่อต้องการคำนวณ อัตราการเกิดปฏิกิริยามากกว่าหนึ่งขั้น (number of stages = 1-5) โดยในตารางจะให้ระบุ
 - **Stage:** ขั้นที่จะใช้ในการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา
 - **Start (min):** เวลาเริ่มต้น ที่จะใช้ในการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา
 - **Stop (min):** เวลาสุดท้าย ที่จะใช้ในการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา
 - **Order:** อันดับของการเกิดปฏิกิริยา ว่าเป็น First order, Second order, ...
- **Factor** เป็นค่า Factor ที่จะนำมาคูณกับอัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยา เพื่อใช้ในการคำนวณหา enzyme activity
- **Display Fit** แสดงเส้นกราฟที่ได้จากการคำนวณ บนข้อมูลที่ไดจากการวัด

- Conc (mol/L) ความเข้มข้นเริ่มต้นของ substrate ก่อนที่จะเกิดปฏิกิริยา สำหรับการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาแบบ Second order

1.5.2 Manual Guess

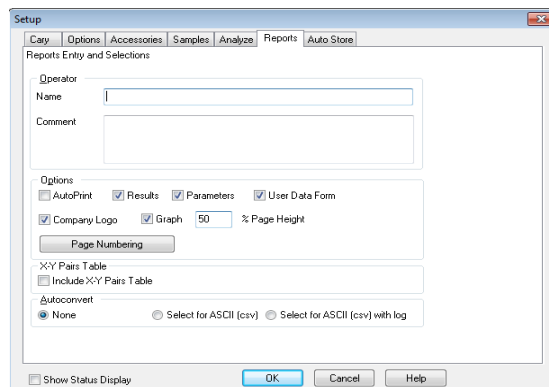
ใช้สำหรับ Simple Calculate สำหรับ "First order" หรือ "Second order" (ถ้าเลือก Advanced calculate ฟังก์ชันของ Manual Guess จะไม่ active) โดยถ้ามีการเลือก Manual Guess สามารถใส่ค่า A0, AInf และ Rate (k).

A0 = ค่า Absorbance ที่เวลา $t = 0$ สำหรับ First order และ Second order

AInf = ค่า Absorbance ที่เวลา $t = \infty$ สำหรับ First order และ Second order

k = อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยา

1.6 Report



1.6.1 Operator

- Name: ชื่อคนใช้งาน
- Comment: ใส่ข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับคนใช้งาน หรือ ใส่ comments อื่นๆ

1.6.2 Options

เลือก options ต่างๆ ที่ต้องการให้มีใน report

- AutoPrint: พิมพ์ report อัตโนมัติ
- Results: เมื่อต้องการพิมพ์ผลการวิเคราะห์ทั้งหมด
- Company Logo: เมื่อต้องการให้มี Logo อยู่ใน report
สามารถใส่ company logo ใน System Information application ใน Cart Win UV folder
- Graph: เมื่อต้องการให้มี Graph และกำหนด % Page Height ของ Graph ที่จะแสดงใน report
- Parameters: เมื่อต้องการให้มี parameter ที่ใช้ในการวิเคราะห์
- User data form: เมื่อต้องการให้มีข้อมูล User Data Form ใน report

1.6.3 X-Y Paris Table

เมื่อใน Report ต้องการให้มีตารางของ X-Y Pair

1.6.4 Autoconvert

ถ้ามีการเลือก "Select for ASCII (csv)" หรือ "Select for ASCII (csv) with Log" ข้อมูลจะถูกเก็บทั้งในรูปแบบ Cary format และ ASCII XY pairs format

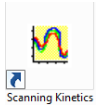
1.7 Auto Store

- Storage off ไม่ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ
- Storage on (Prompt at start) ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อเริ่มทำการวิเคราะห์
- Storage on (Prompt at end) ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อทำการวิเคราะห์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

- คลิก  เมื่อกำหนดค่าต่างๆที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว
- Set blank โดยใส่สารละลาย Blank ใน Cell Holder แล้วกด  เพื่ออ่านค่า blank เป็น 0 Abs หรือ 100 %T
- นำ Blank ที่อยู่ใน Cell Holder ออก แล้วนำตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ใส่ลงใน Cell Holder แทน

5. คลิก  เพื่อเริ่มทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง

ถ้ายังไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูล และต้องการบันทึกข้อมูลเก็บไว้ ให้คลิก File > Save Data As > ตั้งชื่อ File name.BKN >

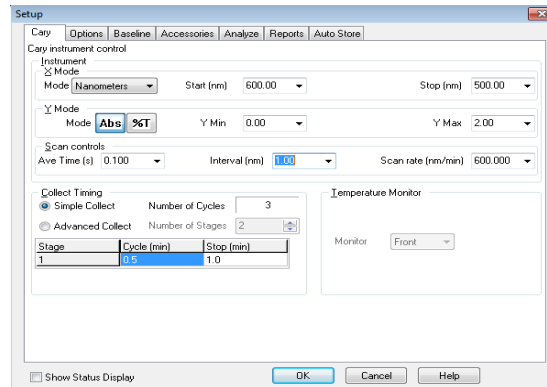


Scanning kinetic

ขั้นตอนการใช้งาน

- คลิก  เครื่องจะปรากฏหน้าต่าง Setup และทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

1.1 Cary



1.1.1 Instrument

- **X Mode:** กำหนดแกน X ว่าต้องการจะ Scan ในรูปแบบใด ระหว่าง nanometers, wavenumber หรือ angstroms
Start, Stop (nm) กำหนดช่วงความยาวคลื่นที่ต้องการ scan
- **Y Mode:** กำหนดรูปแบบของแกน Y ว่าต้องการอ่านค่าใน Mode ใดระหว่าง Abs หรือ %T
Y Min, Y Max กำหนดจุดต่ำสุด และ สูงสุด ของแกน Y

1.1.2 Scan Controls

- **Ave Time (s):** กำหนดระยะเวลาในการอ่านสัญญาณ โดยสัญญาณจะถูกเฉลี่ยภายในช่วงเวลาที่กำหนดและจะให้ข้อมูลออกมาจำนวน 1 จุด
ปล ถ้าปฏิกิริยาเกิดเร็ว ควรตั้งค่า Ave Time สั้น
- **Interval (nm):** กำหนดค่าจะให้ความยาวคลื่นในแนวแกน X เพิ่มขึ้นทีละเท่าไร ถ้าต้องการข้อมูลที่มี Resolution สูงๆ ควรกำหนดค่า Interval น้อยๆ
ปล โดยทั่วไป Interval ควรตั้งให้มีค่าน้อยกว่า 1/3 ของ SBW
สำหรับ Cary 60 แนะนำให้ตั้ง Interval 0.5 nm ถ้าต้องการ resolution 1.5 nm
- **Scan rate (nm/min):** อัตราเร็วในการ scan ความยาวคลื่นในแนวแกน X

1.1.3 Collect Timing

- **Simple Collect:** เมื่อต้องการ Scan เพียงขั้นเดียว
- **Advanced Collect:** เมื่อต้องการ Scan หลายๆ ขั้น (Stage) เมื่อเลือก Advanced collect ช่อง Number of Stage จะ active และสามารถกำหนดจำนวน Stage ที่ต้องการได้ และเมื่อกำหนดจำนวน Stage แล้ว Cycles Table จะปรากฏขึ้นมา

Cycle (min): กำหนดช่วงเวลาในการ Scan

Stop (min): กำหนด Stop Time ในแต่ละ Stage

ตัวอย่าง

Stage	Cycle (min)	Stop (min)
1	2	10
2	4	22

Stage 1: ทุกๆ 2 นาที จะทำการ Scan เพราะฉะนั้น Stage 1 จะได้จำนวนกราฟเท่ากับ 5

Stage 2: ทุกๆ 4 นาที จะทำการ Scan เพราะฉะนั้น Stage 2 จะได้จำนวนกราฟเท่ากับ 3

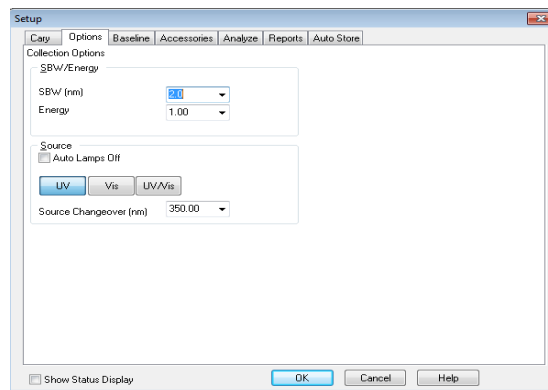
- **Number of Cycle:** ตั้งค่าจำนวนครั้งในการ Scan ซึ่งค่าจะถูกคำนวณอัตโนมัติโดย Software ไม่สามารถทำการแก้ไขได้ โดยที่
 - Simple Collect: Number of Cycles = (Stop Time (stage 1) / Cycle Time (stage 1)) + 1
 - Advanced Collect: Number of Cycles = Sum {[(Stop Time_(stage 1)) / (Cycle Time_(stage 1))] + [(Stop Time_(stage 2 - stage 1)) / (Cycle Time_(stage 2))] ...} + 1

1.1.4 Temperature Monitor

ทำการวัดอุณหภูมิก่อนที่จะเก็บข้อมูล โดยที่อุณหภูมิต้องอยู่ภายใน 0.5 °C ของค่าที่ตั้งในหน้า Accessories ก่อนที่ปุ่ม Start จะ active

1.2 Options

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i



1.2.1 SBW/Energy

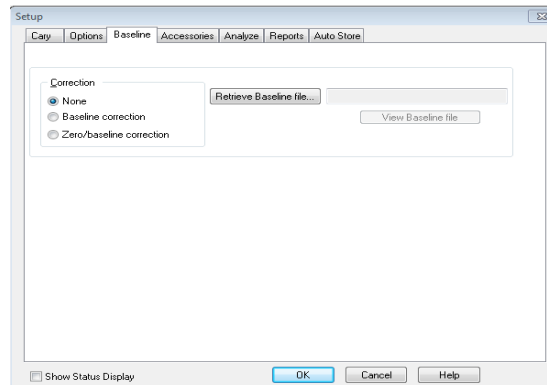
- **SBW (nm):** กำหนดค่า Spectral Bandwidth (SBW)
 - Spectral Bandwidth คือ ความกว้างของ Peak ที่ครึ่งหนึ่งของความสูง โดยที่ SBW จะส่งผลกระทบทั้งต่อค่า signal-to-noise ratio และ spectral resolution
 - ถ้า SBW มีค่ามาก Signal-to-noise ratio จะมากแต่ spectral resolution จะน้อย ในทางกลับกัน SBW มีค่าน้อย Signal-to-noise ratio จะน้อย แต่ Spectral resolution จะมาก
 - สำหรับ Cary 4000 ให้เลือก Fixed SBW

1.2.2 Source

- **Auto Lamp Off:** สามารถเลือกให้ Lamp ปิดหลังจากที่มีการเก็บสัญญาณเสร็จแล้ว ฟังก์ชันนี้สามารถช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของ Lamp ได้ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ซ้ำมคิน
- **UV, Vis or UV/Vis:** เลือกว่าต้องการใช้ UV lamp หรือ Visible Lamp ในการวิเคราะห์ สามารถเลือก UV/Vis ถ้าต้องการใช้ทั้งสอง Lamp
- **Third Lamp:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เลือกฟังก์ชันนี้ถ้าต้องการเปิดการใช้งาน Third lamp เช่น Mercury lamp
- **Source change over (nm):** ตั้งค่าความยาวคลื่นที่จะเปลี่ยนจากการใช้ UV lamp ไปเป็น Visible lamp
ปล ค่าความเข้มของ UV lamp จะลดลงมากที่ความยาวคลื่นมากกว่า 400 nm และ Visible lamp สามารถใช้งานได้ถึงความยาวคลื่นต่ำสุด 250 nm ดังนั้น ค่า Source change over ที่แนะนำคือ 350 nm
- **Detector Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เมื่อมีการใช้ detector สองชนิด โดยปกติ Photomultiplier tube detector จะใช้วัดแสงในช่วงความยาวคลื่นของ UV/Vis และ Lead sulfide detector (Cary 5000) หรือ Indium Gallium Arsenide detector (Cary 6000i) จะใช้วัดแสงในช่วง NIR
ปล แนะนำให้ตั้งค่า Detector Changeover ไว้ที่ 800 nm แต่ถ้ามีการวัดตัวอย่างที่ 800 nm ให้เปลี่ยนไปที่ความยาวคลื่นอื่น ซึ่ง NIR จะมีสัญญาณที่ต่ำ ที่ความยาวคลื่นต่ำกว่า 700 nm

- **Grating Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i ตั้งค่าความแตกต่างของความยาวคลื่นสำหรับ Detector และ Grating changeover

1.3 Baseline



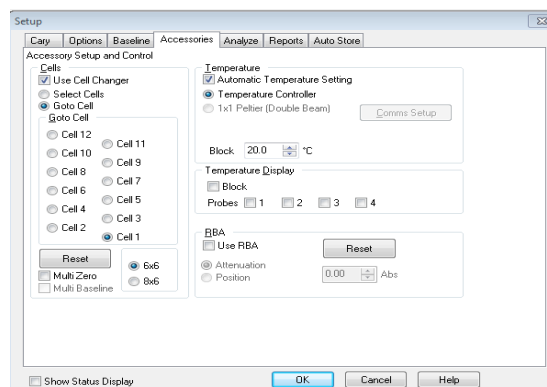
- **None:** เมื่อไม่ต้องการทำ Baseline correction
- **Baseline Correction:** เมื่อต้องการทำ baseline correction กับตัวอย่างที่นำมา Scan โดยคำนวณจากสมการ (S)/(Baseline)
- **Zero/Baseline Correction:** เมื่อต้องการ Correction สัญญาณของตัวอย่าง โดยใช้ 100% T baseline correction (100 % TBaseline) และ zero line correction (0% T Baseline) ดังสมการ

$$((S) - (0\% \text{ TBaseline})) / (100\% \text{ TBaseline} - 0\% \text{ Tbaseline})$$

การใช้ baseline correction นี้ จะ correction สัญญาณที่มาจาก electronic และ เหมาะกับตัวอย่างที่ให้ค่า %Transmission น้อย (มีค่า Absorbance สูง)

- **Retrieve Baseline File:** เปิด Baseline ที่ save เอาไว้

1.4 Accessories



1.4.1 Cells

- **Use Cell Changer** เลือก Use Cell Changer ในกรณีที่มี Multicell Holder ซึ่งจำนวน Cell จะขึ้นกับชนิดของเครื่องมือ และ Multicell Holder เช่น Cary 60 จะใช้ 18 Cells Multicell Holder ในขณะที่เครื่อง Cary อื่นๆ จะใช้ 6 x 6 หรือ 8 x 6 Multicell Holder
- เลือกชนิดของ Multicell Holder ที่ใช้งาน (6 x 6 หรือ 8 x 6)
Cary 100/300 จะสามารถใช้งานได้ทั้งชนิด 6 x 6 และ 8 x 6 Multicell Holder
Cary 4000/5000/6000i สามารถใช้งานได้เฉพาะชนิด 6 x 6 Multicell Holder

- เลือก "Select Cell" และ เลือก Cell ที่ต้องการใช้งานภายใต้ "Use Cells"
 - สำหรับ Front Beam ให้เลือก Cell ที่ 1-6 ในกรณีที่ใช้ 6 x 6 Multicell Holder หรือ Cell ที่ 1-8 ในกรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder เพื่อให้แน่ใจว่า ตัวอย่างที่วางอยู่ตำแหน่งด้านหน้าของ Multicell holder จะถูกตรวจวัด
 - ในกรณีที่**ไม่เลือก** 6 Cells หลัง (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Double beam โดยที่เครื่องจะใช้ 6 Cells หลังนี้เป็น Reference blanks เพราะฉะนั้น ถ้ามีการใส่ Reference Cuvettes ใน 6 Cells หลัง มันจะถูกใช้เป็น Reference Blanks .
 - ในกรณีที่**มีการเลือก** 6 Cells หลังด้วย (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Dual Single Beam ซึ่งจะใช้ในการวัดตัวอย่างมากกว่า 6 ตัวอย่าง โดยจะทำการใส่ Blank ในตำแหน่ง Cell ที่ 1

โปรด สามารถเลือก "Goto Cell" ในกรณีที่ต้องการเลือก Cell แบบ manual

- Multi Zero ใช้งานฟังก์ชัน Multi Zero

ในการทำ Multi Zero จะต้องใส่ Cuvette ที่บรรจุ blank solution หรือ Air ในทุก Cell ที่เลือก และ เครื่องจะอ่านสัญญาณทุก Cell และใช้สัญญาณนั้นในการ Set Zero สำหรับการวัดครั้งถัดไป

1.4.2 Temperature ใช้ตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งาน

ฟังก์ชันควบคุมอุณหภูมิไม่สามารถใช้งานได้กับ 8 x 6 Multicell Holder

- Automatic Temperature Setting เลือกเมื่อต้องการควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง
- สำหรับ Cary 100/300/400/5000/6000i เลือกใช้ "Temperature Controller" accessory หรือ "1 x 1 Peltier" accessory

สำหรับ Cary 60 จะใช้ "Single Cell Peltier" accessory ในการควบคุมอุณหภูมิ
- ในกรณีที่ใช้ "Temperature Controller" accessory ให้ใส่ค่าอุณหภูมิที่ต้องการในช่องของ "Block"

โปรด "Start button" จะไม่ active ถ้าอุณหภูมิยังไม่ถึงที่ตั้งค่าไว้ใน Block
- ภายใต้ "Temperature Display" เลือก "Block" และ "Probe 1" เพื่อดูค่าอุณหภูมิ
 - **Block:** แสดงค่าอุณหภูมิจาก built-in temperature probe ภายใน 6 x 6 Multicell Holder Block, 1 x 1 Peltier accessory, 1 x 0 Peltier accessory (Cary 60) หรือ PCB-150

กรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder จะไม่สามารถใช้ Block ได้
 - **Probe:** เมื่อมีการใช้ "Temperature Probe" accessory ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของสารละลายที่อยู่ใน Sample Cell ดังนั้นจะแสดงอุณหภูมิของสารละลายได้ถูกต้องมากกว่าการใช้ Block

1.4.3 RBA (Rear Beam Attenuator)

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i

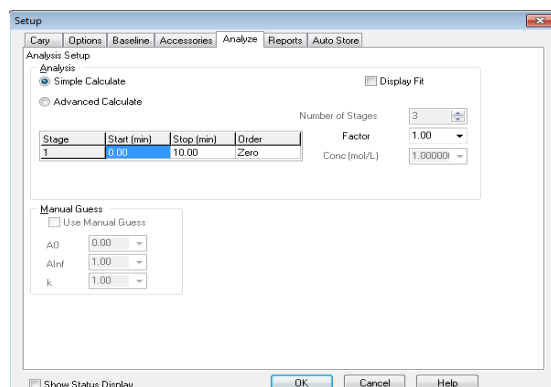
กรณีที่มีการติดตั้ง Rear Beam Attenuator accessory เพื่อใช้สำหรับปรับลดค่า Absorbance ของตัวอย่างที่มีค่า Absorbance สูงๆ เพื่อเพิ่มช่วงความเข้มข้น (Dynamic range) ในการตรวจวิเคราะห์

- เลือก "Use RBA"
- เลือก "Attenuation" หรือ "Position"
 - **Attenuation (Abs)** ใส่ค่าที่ต้องการลดค่า Absorbance หรือ Transmission

ตัวอย่างที่ 1 วัดตัวอย่างใน Absorbance mode และ ตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 1 Abs ถ้าตัวอย่างมีค่า Absorbance = 5.0 หลังจากทำ Attenuation แล้วจะอ่านค่า Absorbance = 4.0

ตัวอย่างที่ 2 วัดตัวอย่างใน Transmission mode และตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 10 หมายความว่า จะลดสัญญาณ %T ลง 10 %
 - **Position (Degree)** ตั้งค่ามุมของ Rear Beam Attenuation accessory เมื่อต้องการให้ระดับของการทำ Attenuation เท่ากันในระหว่าง method ดังแสดงในตารางที่ 2
- คลิก "Reset" ถ้าต้องการให้ RBA accessory ไปอยู่ที่ตำแหน่ง 0 degrees

1.5 Analyze



1.5.1 Analysis

- **Simple Calculate:** เลือกเมื่อต้องการคำนวณ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพียงขั้นเดียว (number of stage = 1)
- **Advanced Calculate:** เลือกเมื่อต้องการคำนวณ อัตราการเกิดปฏิกิริยามากกว่าหนึ่งขั้น (number of stages = 1-5) โดยในตารางจะให้ระบุ
 - **Stage:** ขั้นที่จะใช้ในการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา
 - **Start (min):** เวลาเริ่มต้น ที่ใช้ในการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา
 - **Stop (min):** เวลาสุดท้าย ที่ใช้ในการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยา
 - **Order:** อันดับของการเกิดปฏิกิริยา ว่าเป็น First order, Second order, ...

Order	Equation	Remark
Zero order	$ABS = kt + ABS_0$	ABS = absorbance ที่เวลา t ABS ₀ = absorbance ที่เวลา t = 0 k = อัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยา t = เวลา
First order	$ABS = ABS_{\infty} + (ABS_0 - ABS_{\infty}) e^{-kt}$	ABS = absorbance ที่เวลา t ABS ₀ = absorbance ที่เวลา t = 0 ABS _∞ = absorbance ที่เวลา t = ∞ k = อัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยา t = เวลา
Second order	$ABS = ((ABS_0 - ABS_{\infty}) + ABS_{\infty}) / (X_0.kt + 1)$	ABS = absorbance ที่เวลา t ABS ₀ = absorbance ที่เวลา t = 0 ABS _∞ = absorbance ที่เวลา t = ∞ k = อัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยา t = เวลา X ₀ = ความเข้มข้นเริ่มต้น

- **Factor** เป็นค่า Factor ที่จะนำมาคูณกับอัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยา เพื่อใช้ในการคำนวณหา enzyme activity
- **Conc (mol/L)** ความเข้มข้นเริ่มต้นของ substrate ก่อนที่จะเกิดปฏิกิริยา สำหรับการคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาแบบ Second order
- **Display Fit** แสดงเส้นกราฟที่ได้จากการคำนวณ บนข้อมูลที่ได้ออกการวัด

1.5.2 Manual Guess

ใช้สำหรับ Simple Calculate สำหรับ "First order" หรือ "Second order" (ถ้าเลือก Advanced calculate ฟังก์ชันของ Manual Guess จะไม่ active) โดยถ้ามีการเลือก Manual Guess สามารถใส่ค่า A0, AInf และ Rate (k).

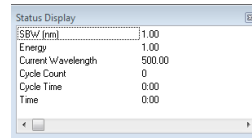
A0 = ค่า Absorbance ที่เวลา $t = 0$ สำหรับ First order และ Second order

AInf = ค่า Absorbance ที่เวลา $t = \infty$ สำหรับ First order และ Second order

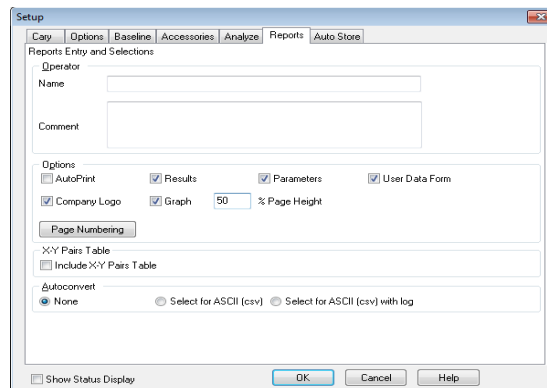
k = อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยา

1.5.3 Show status display

เมื่อต้องการแสดง Status ของ พารามิเตอร์ต่างๆ



1.6 Reports



1.6.1 Operator

- Name: ชื่อคนใช้งาน
- Comment: ใส่ข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับคนใช้งาน หรือ ใส่ comments อื่นๆ

1.6.2 Options

เลือก options ต่างๆ ที่ต้องการให้มีใน report

- AutoPrint: พิมพ์ report อัตโนมัติ
- Results: เมื่อต้องการพิมพ์ผลการวิเคราะห์ทั้งหมด
- Company Logo: เมื่อต้องการให้มี Logo อยู่ใน report
สามารถใส่ company logo ใน System Information application ใน Cart Win UV folder
- Graph: เมื่อต้องการให้มี Graph และกำหนด % Page Height ของ Graph ที่จะแสดงใน report
- Parameters: เมื่อต้องการให้มี parameter ที่ใช้ในการวิเคราะห์
- User data form: เมื่อต้องการให้มีข้อมูล User Data Form ใน report

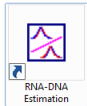
1.6.3 X-Y Paris Table

เมื่อใน Report ต้องการให้มีตารางของ X-Y Pair

1.6.4 Autoconvert

ถ้ามีการเลือก "Select for ASCII (csv)" หรือ "Select for ASCII (csv) with Log" ข้อมูลจะถูกเก็บทั้งในรูปแบบ Cary format และ ASCII XY pairs format

- คลิก เมื่อกำหนดค่าต่างๆที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว
- Set blank โดยใส่สารละลาย Blank ใน Cell Holder แล้วกด เพื่ออ่านค่า blank เป็น 0 Abs หรือ 100 %T
- นำ Blank ที่อยู่ใน Cell Holder ออก แล้วนำตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ใส่ลงใน Cell Holder แทน
- คลิก เพื่อเริ่มทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง
- ถ้ายังไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูล และต้องการบันทึกข้อมูลเก็บไว้ ให้คลิก File > Save Data As > ตั้งชื่อ File name.BSK > Save



RNA-DNA Estimation

Concept of RNA-DNA Measurement

1. Nucleic acids ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 260 nm
2. Protein ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 280 nm
3. Nucleic acids และ Protein จะไม่ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 320 nm
4. ค่า Absorbance Ratio ระหว่าง ความยาวคลื่นที่ 260 nm และ 280 nm จะใช้สำหรับการหาความบริสุทธิ์ของ DNA และ RNA
 - Pure DNA จะมีค่า 260 nm/280 nm Ratio = 1.8
 - Pure RNA จะมีค่า 260 nm/280 nm Ratio = 2.0
 - ถ้า 260 nm/280 nm Ratio น้อยกว่า 1.8 หรือ 2.0 แสดงว่า DNA หรือ RNA ไม่บริสุทธิ์
5. การคำนวณหาปริมาณของ Nucleic acid และ Protein

Warburg และ Christian พบว่า ค่า Absorbance = 1.0 ที่ความยาวคลื่น 260 nm จะมีความเข้มข้น

- 50 µg/mL ของ DNA
- 40 µg/mL ของ RNA หรือ Single stranded DNA
- 33 µg/mL ของ Synthetic oligonucleotide

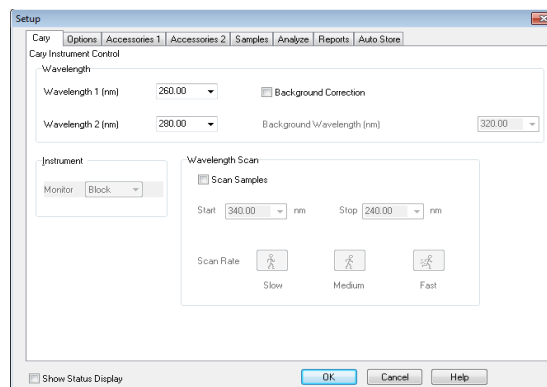
ดังนั้นสามารถใช้ค่าเหล่านี้ในการคำนวณหาความเข้มข้นของ DNA, RNA ได้

ตัวอย่างเช่น ถ้าวัดค่า Absorbance ของตัวอย่าง DNA ที่เตรียมขึ้นมาได้เท่ากับ 0.345 ที่ 260 nm จะได้ความเข้มข้นของ DNA = $0.345 \times 50 = 17.25 \mu\text{g/mL}$

ขั้นตอนการใช้งาน

1. คลิก  เครื่องจะปรากฏหน้าต่าง Setup และทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

1.1 Cary



1.1.1 Wavelength

- Wavelength 1 (nm): ใส่ความยาวคลื่นค่าแรกที่จะใช้ในการเก็บข้อมูล
- Wavelength 2 (nm): ใส่ความยาวคลื่นค่าที่สองที่จะใช้ในการเก็บข้อมูล
- Background correction: เลือกเมื่อต้องการทำ Background correction ที่ความยาวคลื่นที่ตั้งไว้ในช่องของ Background wavelength (nm)

1.1.2 Instrument

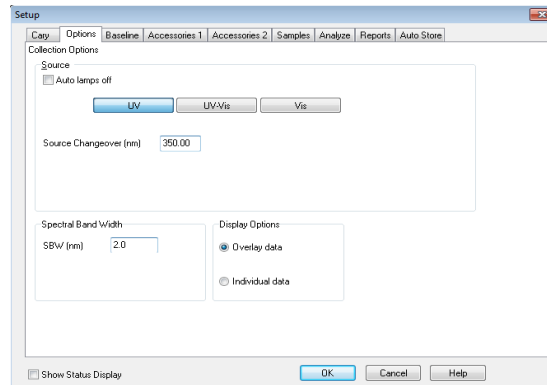
- **Monitor:** ทำการวัดอุณหภูมิก่อนที่จะเก็บข้อมูล โดยที่อุณหภูมิต้องอยู่ภายใน 0.5 °C ของค่าที่ตั้งในหน้า Accessories ก่อนที่ปุ่ม Start จะ active

1.1.3 Wavelength Scan

- **Scan Sample:** เมื่อต้องการ Scan ตัวอย่าง ในช่วงความยาวคลื่นที่กำหนดใน Start และ Stop เมื่อมีการเลือก Scan Samples จะปรากฏแท็บของ Baseline หลังแท็บ Cary (สำหรับ Cary 60) หรือ หลังแท็บ Options (สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i)
- **Scan rate:** เลือกอัตราเร็วในการ scan (slow, medium และ fast)

1.2 Options

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i



1.2.1 Source

- **Auto Lamp Off:** สามารถเลือกให้ Lamp ปิดหลังจากที่มีการเก็บสัญญาณเสร็จแล้ว ฟังก์ชันนี้สามารถช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของ Lamp ได้ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ซ้ำมากขึ้น
- **UV, Vis or UV/Vis:** เลือกว่าต้องการใช้ UV lamp หรือ Visible Lamp ในการวิเคราะห์ สามารถเลือก UV/Vis ถ้าต้องการใช้ทั้งสอง Lamp
- **Third Lamp:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เลือกฟังก์ชันนี้ถ้าต้องการเปิดการใช้งาน Third lamp เช่น Mercury lamp
- **Source change over (nm):** ตั้งค่าความยาวคลื่นที่จะเปลี่ยนจากการใช้ UV lamp ไปเป็น Visible lamp ปล ค่าความเข้มของ UV lamp จะลดลงมากที่ความยาวคลื่นมากกว่า 400 nm และ Visible lamp สามารถใช้งานได้ถึงความยาวคลื่นต่ำสุด 250 nm ดังนั้น ค่า Source change over ที่แนะนำคือ 350 nm
- **Detector Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i เมื่อมีการใช้ detector สองชนิด โดยปกติ Photomultiplier tube detector จะใช้วัดแสงในช่วงความยาวคลื่นของ UV/Vis และ Lead sulfide detector (Cary 5000) หรือ Indium Gallium Arsenide detector (Cary 6000i) จะใช้วัดแสงในช่วง NIR ปล แนะนำให้ตั้งค่า Detector Changeover ไว้ที่ 800 nm แต่ถ้ามีการวัดตัวอย่างที่ 800 nm ให้เปลี่ยนไปที่ความยาวคลื่นอื่น ซึ่ง NIR จะมีสัญญาณที่ต่ำ ที่ความยาวคลื่นต่ำกว่า 700 nm
- **Grating Changeover:** สำหรับ Cary 4000/5000/6000i ตั้งค่าความแตกต่างของความยาวคลื่นสำหรับ Detector และ Grating changeover

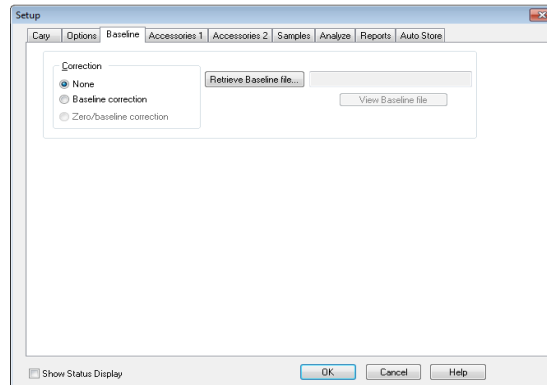
1.2.2 Spectral Band Width

- **SBW (nm):** กำหนดค่า Spectral Bandwidth (SBW)
 - Spectral Bandwidth คือ ความกว้างของ Peak ที่ครึ่งหนึ่งของความสูง โดยที่ SBW จะส่งผลกระทบต่อค่า signal-to-noise ratio และ spectral resolution
 - ถ้า SBW มีค่ามาก Signal-to-noise ratio จะมากแต่ spectral resolution จะน้อย ในทางกลับกัน SBW มีค่าน้อย Signal-to-noise ratio จะน้อย แต่ Spectral resolution จะมาก

1.2.3 Display Options

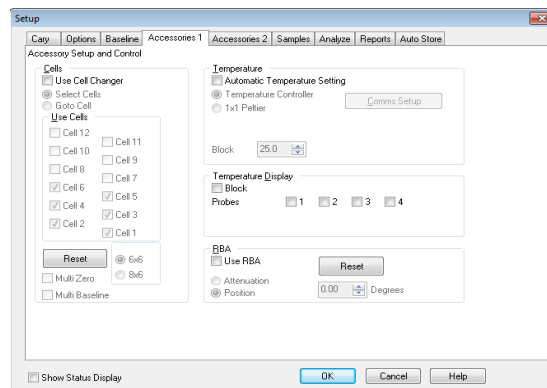
- **Individual Data:** เมื่อต้องการแสดงกราฟ ของแต่ละตัวอย่าง
- **Overlay Data:** เมื่อต้องการกราฟของทุกตัวอย่าง อยู่บนรูปเดียวกัน

1.3 Baseline



- **None:** เมื่อไม่ต้องการทำ Baseline correction
- **Baseline Correction:** เมื่อต้องการทำ baseline correction กับตัวอย่างที่นำมา Scan โดยคำนวณจากสมการ (S)/(Baseline)
- **Retrieve Baseline File:** เปิด Baseline ที่ save เอาไว้

1.4 Accessories1



1.4.1 Cells

- **Use Cell Changer** เลือก Use Cell Changer ในกรณีที่ มี Multicell Holder ซึ่งจำนวน Cell จะขึ้นกับชนิดของเครื่องมือ และ Multicell Holder เช่น Cary 60 จะใช้ 18 Cells Multicell Holder ในขณะที่เครื่อง Cary อื่นๆ จะใช้ 6 x 6 หรือ 8 x 6 Multicell Holder
- เลือกชนิดของ Multicell Holder ที่ใช้งาน (6 x 6 หรือ 8 x 6)
Cary 100/300 จะสามารถใช้งานได้ทั้งชนิด 6 x 6 และ 8 x 6 Multicell Holder
Cary 4000/5000/6000i สามารถใช้งานได้เฉพาะชนิด 6 x 6 Multicell Holder
- เลือก "Select Cell" และ เลือก Cell ที่ต้องการใช้งานภายใต้ "Use Cells"
 - สำหรับ Front Beam ให้เลือก Cell ที่ 1-6 ในกรณีที่ใช้ 6 x 6 Multicell Holder หรือ Cell ที่ 1-8 ในกรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder เพื่อให้แน่ใจว่า ตัวอย่างที่วางอยู่ตำแหน่งด้านหน้าของ Multicell holder จะถูกตรวจวัด
 - ในกรณีที่ **ไม่เลือก** 6 Cells หลัง (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Double beam โดยที่เครื่องจะใช้ 6 Cells หลังนี้เป็น Reference blanks เพราะฉะนั้น ถ้ามีการใส่ Reference Cuvettes ใน 6 Cells หลัง มันจะถูกใช้เป็น Reference Blanks .

- ในกรณีที่มีการเลือก 6 Cells หลังด้วย (Cell ที่ 7-12) เครื่องจะทำงานใน mode ของ Dual Single Beam ซึ่งจะใช้ในการวัดที่ต้องการวัดตัวอย่างมากกว่า 6 ตัวอย่าง โดยจะทำการใส่ Blank ในตำแหน่ง Cell ที่ 1
ปล สามารถเลือก "Goto Cell" ในกรณีที่ต้องการเลือก Cell แบบ manual

- **Multi Zero** ใช้งานฟังก์ชัน Multi Zero
ในการทำ Multi Zero จะต้องใส่ Cuvette ที่บรรจุ blank solution หรือ Air ในทุก Cell ที่เลือก และ เครื่องจะอ่านสัญญาณทุก Cell และใช้สัญญาณนั้นในการ Set Zero สำหรับการวัดครั้งถัดไป

1.4.2 Temperature ใช้ตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งาน

ฟังก์ชันควบคุมอุณหภูมิไม่สามารถใช้งานได้กับ 8 x 6 Multicell Holder

- **Automatic Temperature Setting** เลือกเมื่อต้องการควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง
- สำหรับ Cary 100/300/400, 5000/6000i เลือกใช้ "Temperature Controller" accessory หรือ "1 x 1 Peltier" accessory
สำหรับ Cary 60 จะใช้ "Single Cell Peltier" accessory ในการควบคุมอุณหภูมิ
- ในกรณีที่ใช้ "Temperature Controller" accessory ให้ใส่ค่าอุณหภูมิที่ต้องการในช่องของ "Block"
ปล "Start button" จะไม่ active ถ้าอุณหภูมิยังไม่ถึงที่ตั้งค่าไว้ใน Block
- ภายได้ "Temperature Display" เลือก "Block" และ "Probe 1" เพื่อดูค่าอุณหภูมิ
 - **Block:** แสดงค่าอุณหภูมิจาก built-in temperature probe ภายใน 6 x 6 Multicell Holder Block, 1 x 1 Peltier accessory, 1 x 0 Peltier accessory (Cary 60) หรือ PCB-150
กรณีที่ใช้ 8 x 6 Multicell Holder จะไม่สามารถใช้ Block ได้
 - **Probe:** เมื่อมีการใช้ "Temperature Probe" accessory ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของสารละลายที่อยู่ใน Sample Cell ดังนั้นจะแสดงอุณหภูมิของสารละลายได้ถูกต้องมากกว่าการใช้ Block

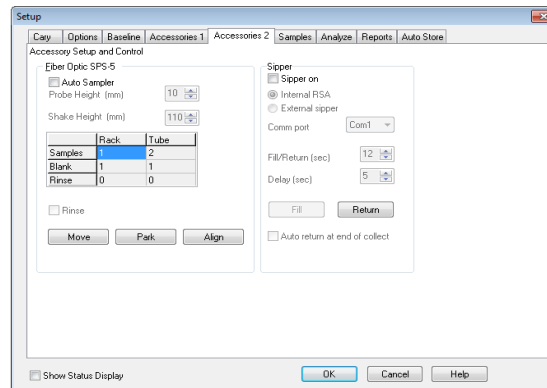
1.4.3 RBA (Rear Beam Attenuator)

สำหรับ Cary 100/300/4000/5000/6000i

กรณีที่มีการติดตั้ง Rear Beam Attenuator accessory เพื่อใช้สำหรับปรับลดค่า Absorbance ของตัวอย่างที่มีค่า Absorbance สูงๆ เพื่อเพิ่มช่วงความเข้มข้น (Dynamic range) ในการตรวจวิเคราะห์

- เลือก "Use RBA"
- เลือก "Attenuation" หรือ "Position"
 - **Attenuation (Abs)** ใส่ค่าที่ต้องการลดค่า Absorbance หรือ Transmission
ตัวอย่างที่ 1 วัดตัวอย่างใน Absorbance mode และ ตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 1 Abs ถ้าตัวอย่างมีค่า Absorbance = 5.0 หลังจากทำ Attenuation แล้วจะอ่านค่า Absorbance = 4.0
ตัวอย่างที่ 2 วัดตัวอย่างใน Transmission mode และตั้งค่า Attenuation ไว้ที่ 10 หมายความว่า จะลดสัญญาณ %T ลง 10 %
 - **Position (Degree)** ตั้งค่ามุมของ Rear Beam Attenuation accessory เมื่อต้องการให้ระดับของการทำ Attenuation เท่ากันในระหว่าง method ดังแสดงในตารางที่ 2
- คลิก "Reset" ถ้าต้องการให้ RBA accessory ไปอยู่ที่ตำแหน่ง 0 degrees

1.5 Accessories2



1.5.1 Sipper

เมื่อมีการเลือกใช้ accessory นี้ จะสามารถใช้งาน accessories อื่นๆ ได้

- เลือก Sipper On กรณีที่มีการติดตั้ง Sipper
 - เลือก Internal RSA (Routine Sampler Accessory)
RSA ไม่สามารถใช้กับ Cary 60/4000/5000/6000i
 - เลือก External Sipper กรณีที่ใช้ external sipper สำหรับ Cary60/100/300/4000/5000/6000i
- Fill/Return (sec)

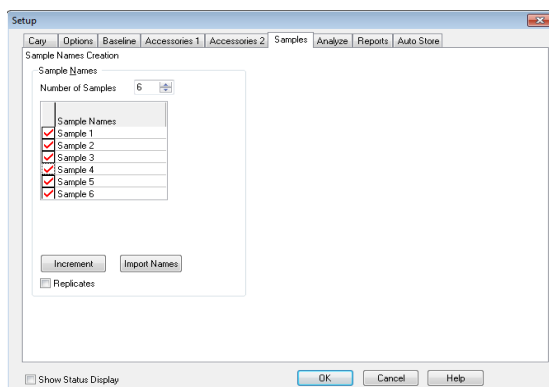
Return สามารถใช้ได้กับ RSA เท่านั้น

- ตั้งเวลา RSA/Sipper ให้ pump ดูดตัวอย่างเข้า Sample Cell (Fill) หรือ เอาสารตัวอย่างออกจาก Sample Cell (Return) ซึ่งขึ้นอยู่กับ ปริมาณของตัวอย่าง, ความหนืดของตัวอย่าง และ ให้มี contamination ระหว่างตัวอย่างให้น้อยที่สุด
ถ้ามีปริมาณตัวอย่างมากเพียงพอ สามารถตั้งเวลาในการดูดสารตัวอย่าง (Fill) 10-15 วินาที ซึ่งสารละลายตัวอย่างจะทำการ Flush ระบบ ส่งผลให้เกิด contamination ระหว่างตัวอย่างเกิดขึ้นน้อย แต่ถ้ามีปริมาณตัวอย่างน้อย สามารถตั้งเวลาในการดูดสารตัวอย่าง (Fill) 5 วินาทีได้
- Delay (sec) ระยะเวลาระหว่าง pump หยุดและเริ่มทำการอ่านค่าสัญญาณ (delay time) เพื่อให้สารละลายตัวอย่าง settle ใน cell ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง ถ้าตัวอย่างสามารถเกิดฟองได้ง่าย จะต้องตั้งเวลา delay time ให้นานขึ้น
- Fill กดปุ่ม **Fill** เพื่อ fill ตัวอย่างเข้าใน flow cell ตามระยะเวลาที่กำหนดในช่อง Fill/Return
- Return สำหรับ Cary 100/300 กดปุ่ม **Return** เพื่อนำเอาสารตัวอย่างออกจาก Sample Cell ไปยังภาชนะบรรจrusar ตัวอย่าง (ไม่ได้ไปที่ waste)
- Auto Return at End of Collect สำหรับ Cary 100/300 เมื่อต้องการให้สารละลายตัวอย่างออกจาก Flow Cell ไปที่ภาชนะบรรจrusar ตัวอย่างอัตโนมัติ หลังจากอ่านสัญญาณเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ข้อควรระวัง Multicell Holder ในแท็บ Accessories1 ไม่สามารถใช้พร้อมกันกับ RSA accessories ได้

1.5.2 Fiber Optic SPS-5

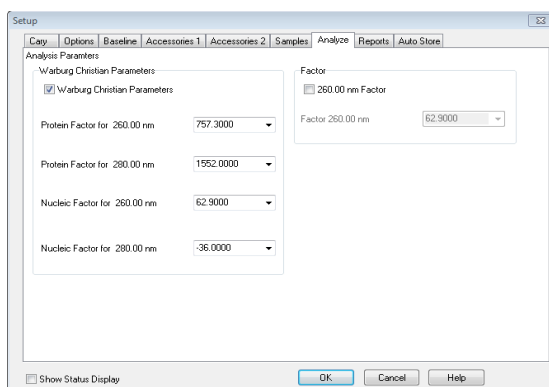
- Auto Sampler เลือกเมื่อมีการติดตั้ง auto sampler SPS 5
- Probe Height (mm) ตั้งระยะห่างจาก Probe ถึงก้น tube
- Shake Height (mm) ตั้งความสูงของปลาย Probe ให้อยู่สูงกว่าระดับของสารละลาย แต่ไม่ให้ปลาย probe ออกไปนอก tube
- Rinse ใช้เมื่อต้องการล้าง flow cell ระหว่างการวัดสารละลายตัวอย่าง (Sample) กับ สารละลายมาตรฐาน (standard)
- กดปุ่ม **Move** เมื่อต้องการให้ Probe ไปยังตำแหน่งของ Rack และ Tube ที่ต้องการ
- กดปุ่ม **Park** เมื่อต้องการให้ Probe กลับไปยังตำแหน่งพัก

1.6 Samples



- **Number of Samples:** ใส่จำนวนของตัวอย่างที่จะทำการวิเคราะห์ ถ้าต้องการสร้าง Calibration curve อย่างเดียว ให้ใส่ Number of Samples เท่ากับ "0"
- **Sample Name:** ใส่ชื่อตัวอย่างที่ต้องการตรวจวัด โดยสามารถใส่ได้จำนวนตัวอักษรสูงสุด 20 ตัว
ในกรณีที่ตัวอย่างมีชื่อเดียวกัน แต่มีตัวเลขต่อท้ายต่างกัน ให้ใส่ชื่อตัวอย่างในช่องแรกก่อน จากนั้น กดปุ่ม "Increment"
ถ้ามีการเลือก *Sample/Std Averaging* ในหน้า *Cary* ชื่อตัวอย่างจะแสดงเป็น *Duplicates* และ *Triplicates* ต่อท้ายชื่อตัวอย่าง
- **Import Name:** เป็นการนำเข้า Sample Name จาก ASCII text file เข้ามา

1.7 Analyze



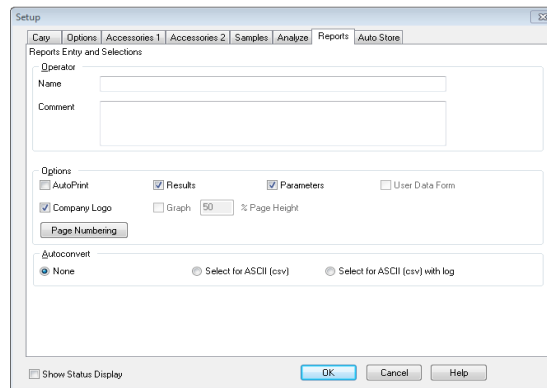
1.7.1 Warburg Christian Parameters

- เลือกเมื่อต้องการใช้ Warburg Christian ในการวิเคราะห์
- **Protein Factor for Wavelength 1 (260 nm):** ใส่ค่า Factor เพื่อใช้ในการคำนวณความเข้มข้นของโปรตีน โดยค่า Factor จะถูกนำไปคูณกับค่า absorbance ของตัวอย่างในหน้า Samples
- **Protein Factor for Wavelength 2 (280 nm):** ใส่ค่า Factor เพื่อใช้ในการคำนวณความเข้มข้นของโปรตีน โดยค่า Factor จะถูกนำไปคูณกับค่า absorbance ของตัวอย่างในหน้า Samples
- **Nucleic Factor for Wavelength 1 (260 nm):** ใส่ค่า Factor เพื่อใช้ในการคำนวณความเข้มข้นของ Nucleic acid โดยค่า Factor จะถูกนำไปคูณกับค่า absorbance ของตัวอย่างในหน้า Samples
- **Nucleic Factor for Wavelength 2 (280 nm):** ใส่ค่า Factor เพื่อใช้ในการคำนวณความเข้มข้นของ Nucleic acid โดยค่า Factor จะถูกนำไปคูณกับค่า absorbance ของตัวอย่างในหน้า Samples

1.7.2 260 nm Factor

- **Wavelength 1 (260 nm) Correction Factor:** เลือกเมื่อต้องการทำ 260 nm Factor

1.8 Reports



1.8.1 Operator

- **Name:** ชื่อคนใช้งาน
- **Comment:** ใส่ข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับคนใช้งาน หรือ ใส่ comments อื่นๆ

1.8.2 Options

เลือก options ต่างๆ ที่ต้องการให้มีใน report

- **AutoPrint:** พิมพ์ report อัตโนมัติ
- **Results:** เมื่อต้องการพิมพ์ผลการวิเคราะห์ทั้งหมด
- **Company Logo:** เมื่อต้องการให้มี Logo อยู่ใน report
สามารถใส่ company logo ใน System Information application ใน Cart Win UV folder
- **Parameters:** เมื่อต้องการให้มี parameter ที่ใช้ในการวิเคราะห์

1.8.3 Autoconvert

ถ้ามีการเลือก "Select for ASCII (csv)" หรือ "Select for ASCII (csv) with Log" ข้อมูลจะถูกเก็บทั้งในรูปแบบ Cary format และ ASCII XY pairs format

1.9 Auto Store

- **Storage off** ไม่ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ
- **Storage on (Prompt at start)** ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อเริ่มทำการวิเคราะห์
- **Storage on (Prompt at end)** ต้องการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติเมื่อทำการวิเคราะห์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

- คลิก  เมื่อกำหนดค่าต่าง ๆ ที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว
- Set blank โดยใส่สารละลาย Blank ใน Cell Holder แล้วกด  เพื่ออ่านค่า blank เป็น 0 Abs หรือ 100 %T
- Set Baseline โดยการใส่สารละลาย Blank และ คลิกปุ่ม Baseline 
- นำ Blank ที่อยู่ใน Cell Holder ออก แล้วนำตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ใส่ลงใน Cell Holder แทน
- คลิก  เพื่อเริ่มทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง
- ถ้ายังไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูล และต้องการบันทึกข้อมูลเก็บไว้ ให้คลิก File > Save Data As > ตั้งชื่อ File name.BDN > Save

Basic Maintenance UV-Vis Spectrophotometer

1. ทำความสะอาดช่องใส่หลอดตัวอย่าง หรือ Sample Compartment (ทุกครั้งหลังจากการที่ใช้งาน) ถ้าตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์เป็น “ของเหลว” ให้ตรวจสอบว่ามีสารละลายตัวอย่างหกบนพื้นของช่องใส่ตัวอย่างหรือไม่ ถ้ามีสารละลายตัวอย่างหก ให้ทำความสะอาดโดยทันที โดยระวังอย่าให้มีสารละลายหกลงบนพื้นของช่องใส่สารเคมี โดยเฉพาะด้านข้างซ้าย เพราะความร้อนของเครื่องอาจทำให้เกิดการระเหยของสารตัวอย่าง และไอของสารตัวอย่างอาจเข้าไปกัดกร่อน หรือบดบังทางเดินของแสงในระหว่างการวิเคราะห์ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของการวิเคราะห์ที่ไม่ถูกต้อง
2. มีช่องผ่านแสงที่ 1.00 ซม. การรักษาความสะอาดเซลล์เป็นเรื่องสำคัญมากสำหรับการวัดสเปกตรัม ไม่ควรปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยไปจนเหลือสารตัวอย่างติดอยู่กับเซลล์ ควรล้างเซลล์ให้สะอาดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์หรือน้ำกลั่นตามความเหมาะสม เช็ดผิวภายนอกเซลล์ด้วยกระดาษเช็ดเซลล์แล้วปล่อยให้แห้งในอากาศก็เป็นการเพียงพอ ควรแยกเซลล์ที่ใช้บรรจุสารละลายของสารอินทรีย์ออกจากเซลล์ที่บรรจุสารอนินทรีย์ เพื่อให้ง่ายต่อการล้างทำความสะอาด เซลล์ควอตซ์ มีราคาแพงจึงควรเก็บรักษาไว้อย่างดีที่สุด
3. ทำการตรวจสอบ (หาเดือนละครั้ง หรือมากกว่า)
 - Wavelength Accuracy Test Xenon Line Scan Test
 - Photometric Noise Test
 - Baseline Flatness Test

โดยทำการเปิด Software Validate  1 KB เลือก Tests... และเลือกหัวข้อ Instrument Performance Test  Instrument Performance Tests ซึ่งเครื่องจะทำการตรวจสอบ Wavelength Accuracy Test Xenon Line Scan สำหรับ Cary 60, Test Photometric Noise Test และ Baseline Flatness Test ให้โดยอัตโนมัติ

การทำ Instrument Performance Test ควรผ่านทุก Parameter และทุกครั้งที่ทำทดสอบ หากพบว่าการทำทดสอบไม่ผ่าน แสดงว่าเครื่องมือเกิด

ปัญหา ควรแจ้งกลับมายัง Agilent Customer Services Center [\(0-2637-6363\)](tel:0-2637-6363) เพื่อให้ Engineer เข้าไปแก้ไขโดยด่วน