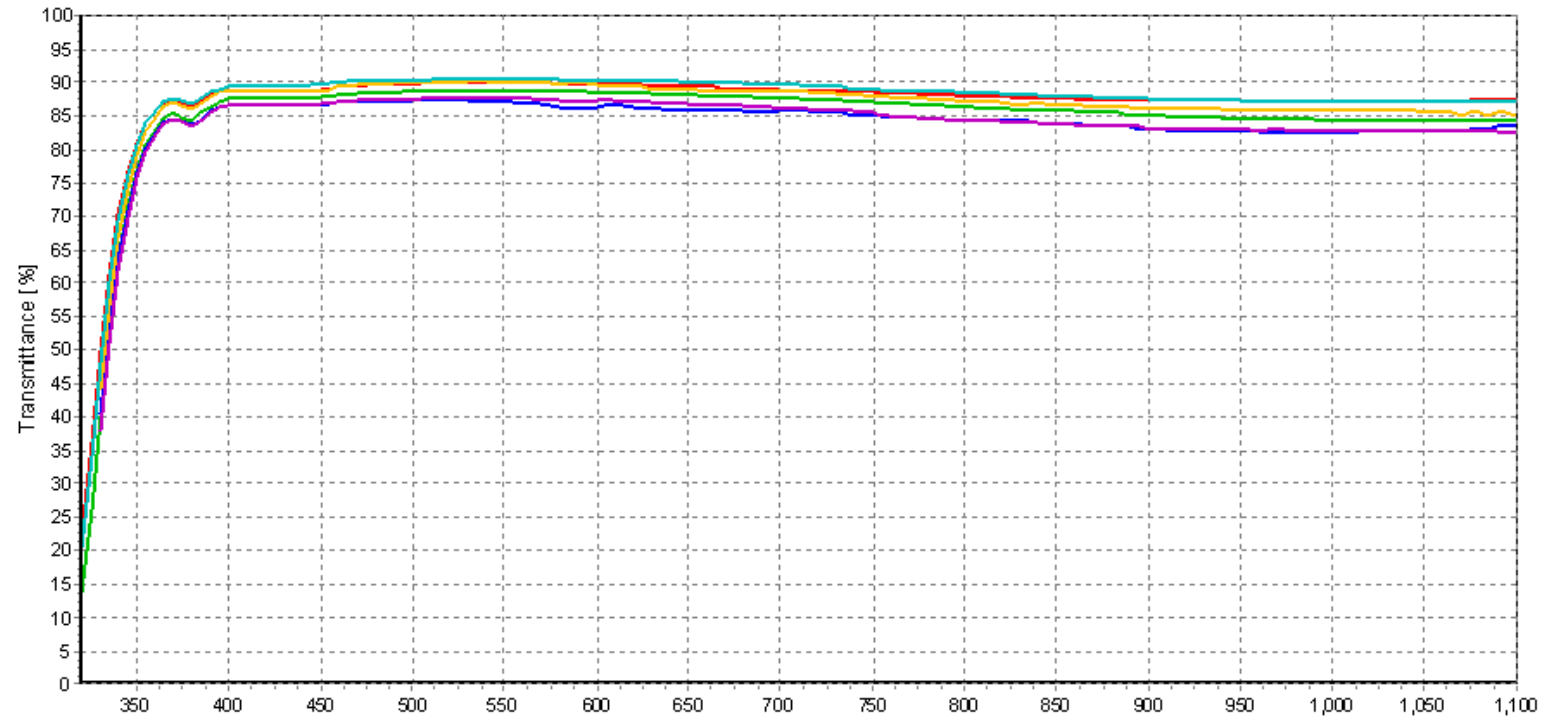


การทดสอบสมบัติทางแสง และทางกายภาพ (Optical and Physical properties)

การวัดการส่องผ่านแสงและการวัดสี

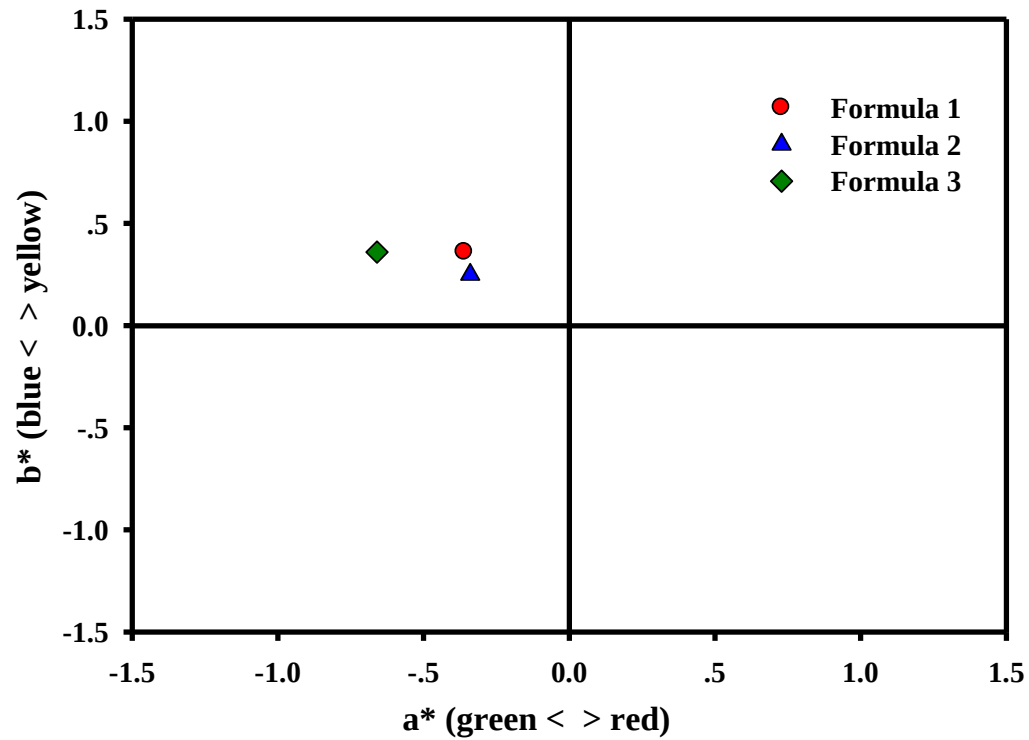


UV-Vis Spectrophotometer

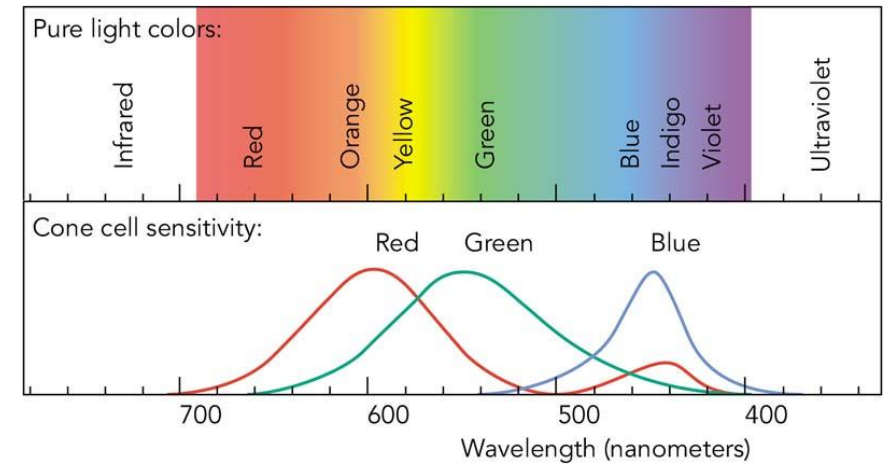


Absorption spectrum of Soda-lime glass

สมบัติทางแสง (Optical properties)



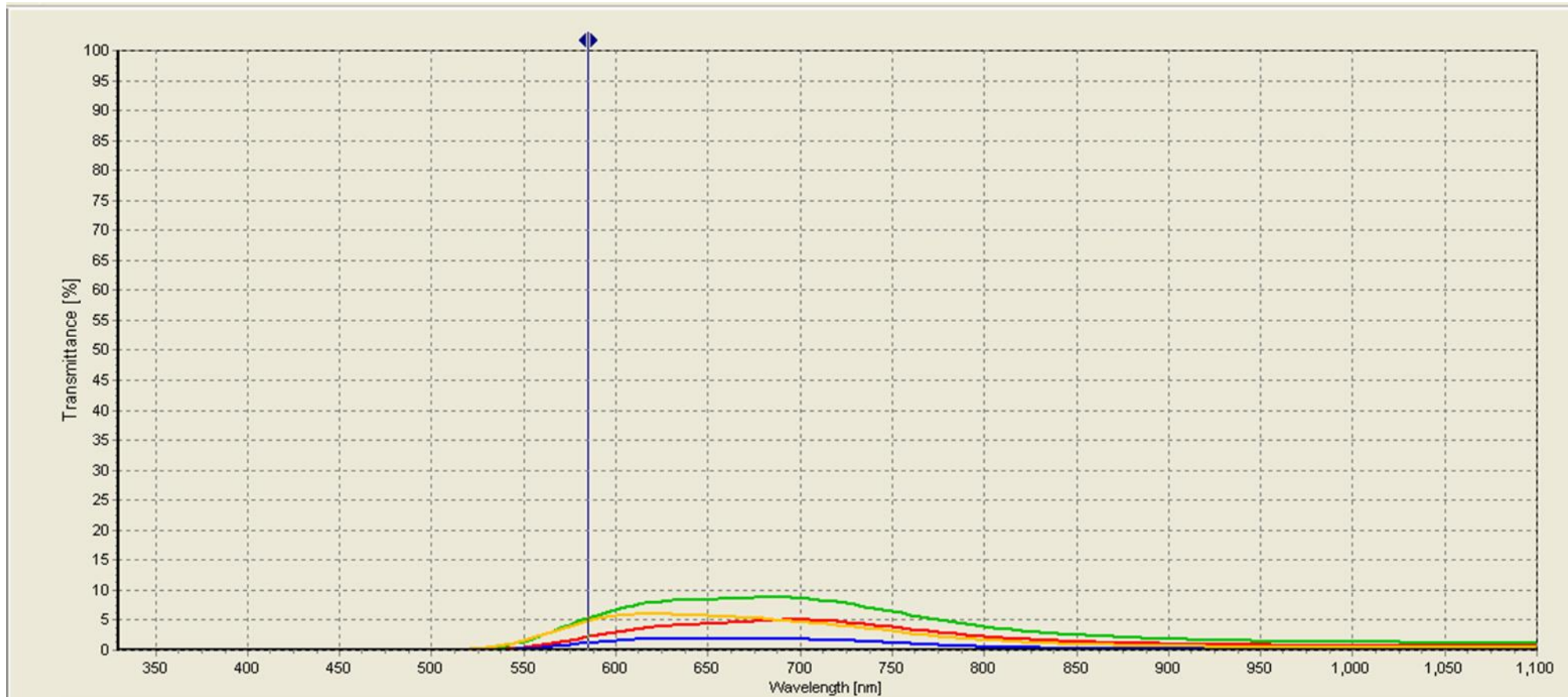
Color in $L^*a^*b^*$ system



Light absorption

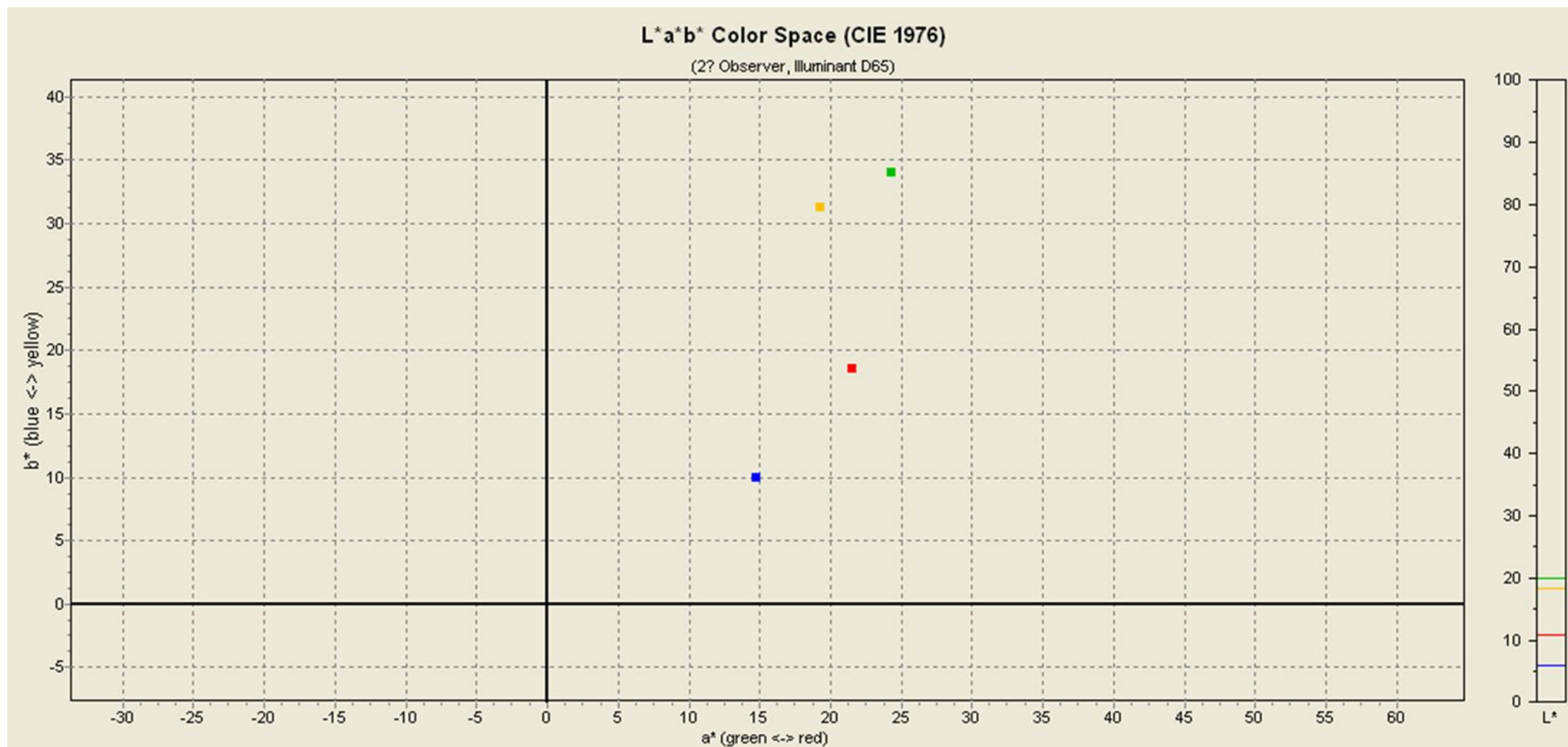
<http://www.physics.umd.edu/grt/taj/104a/104anotessupps.html>

สมบัติทางแสง (Optical properties)



Absorption spectrum of Amber glass

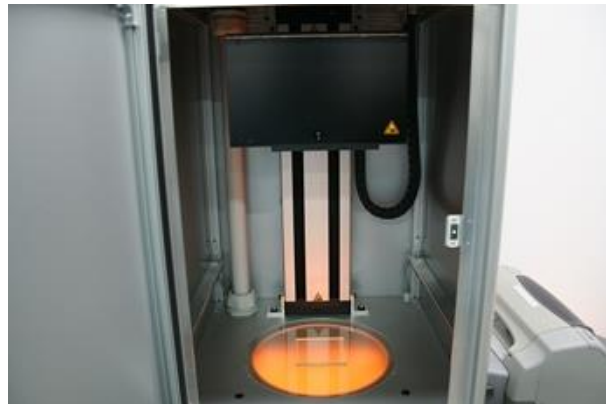
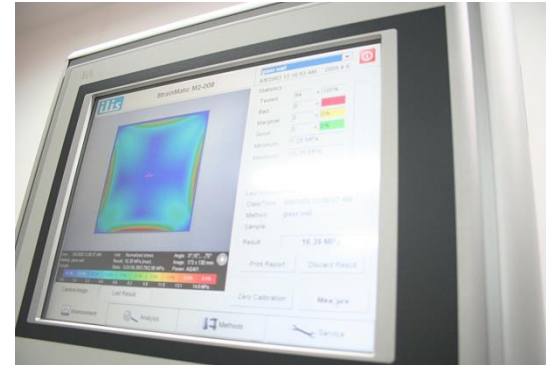
สมบัติทางแสง (Optical properties)



Color in L*a*b* system

สมบัติทางแสง (Optical properties)

การทดสอบความเครียดในเนื้อแก้ว



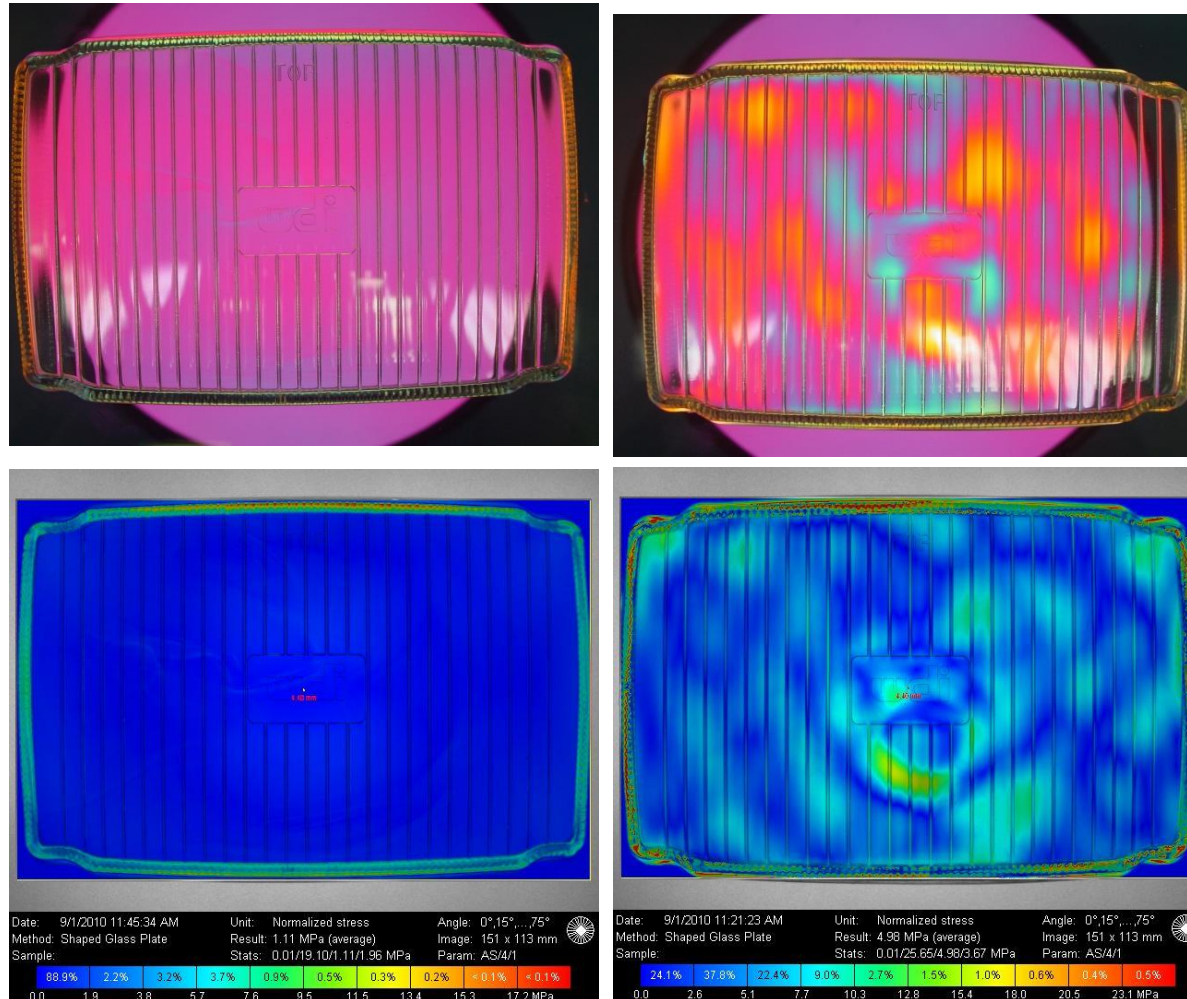
Strain Viewer



Polariscopes

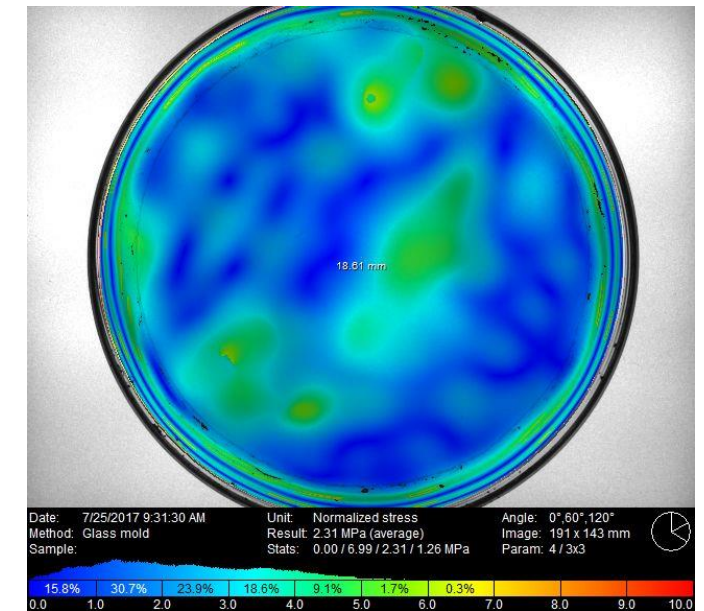
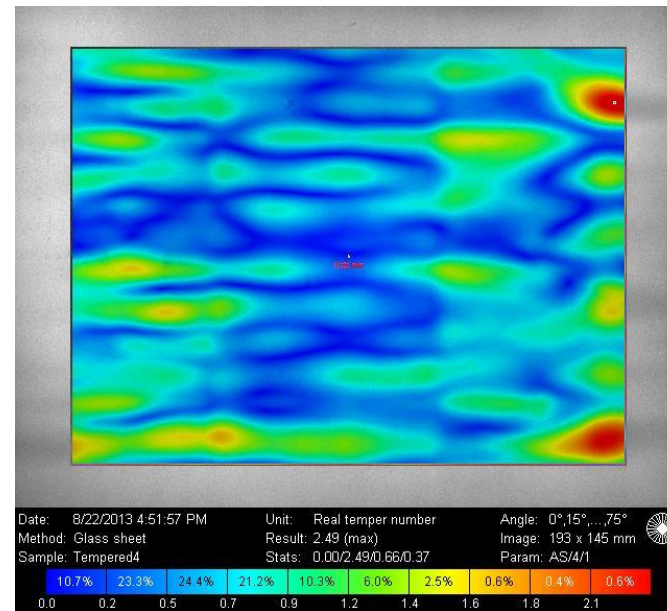
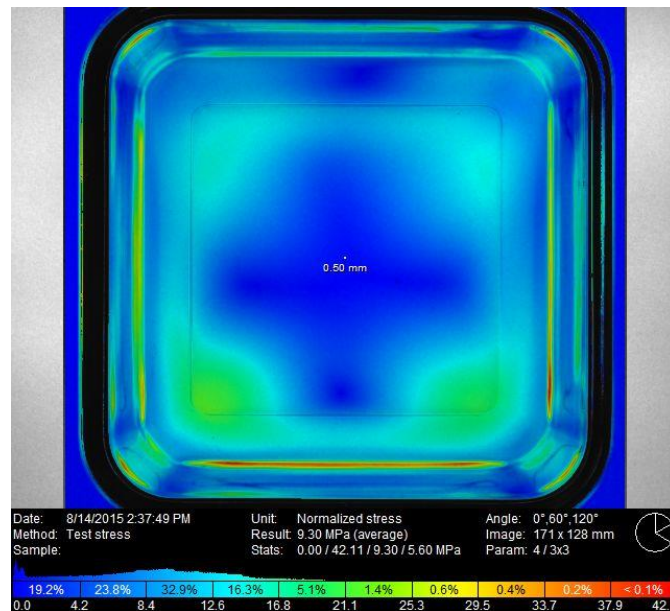
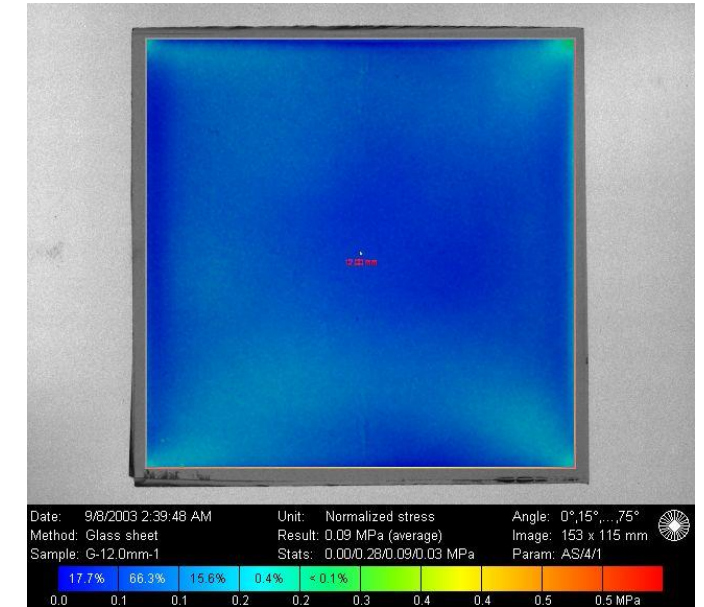
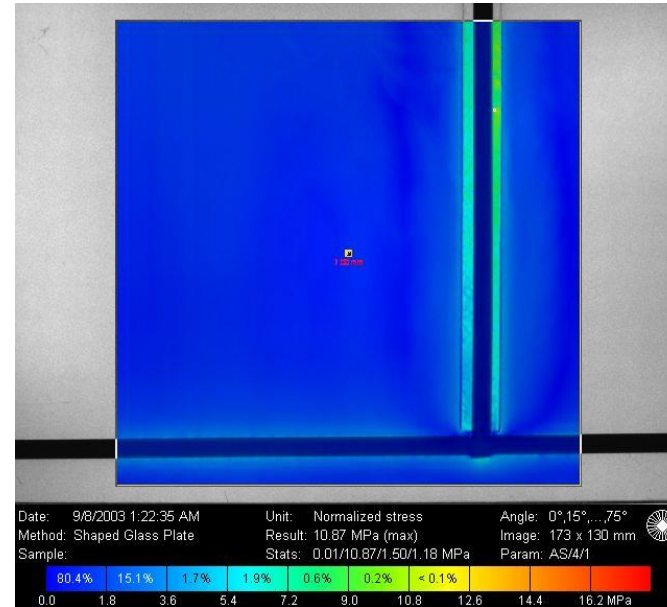
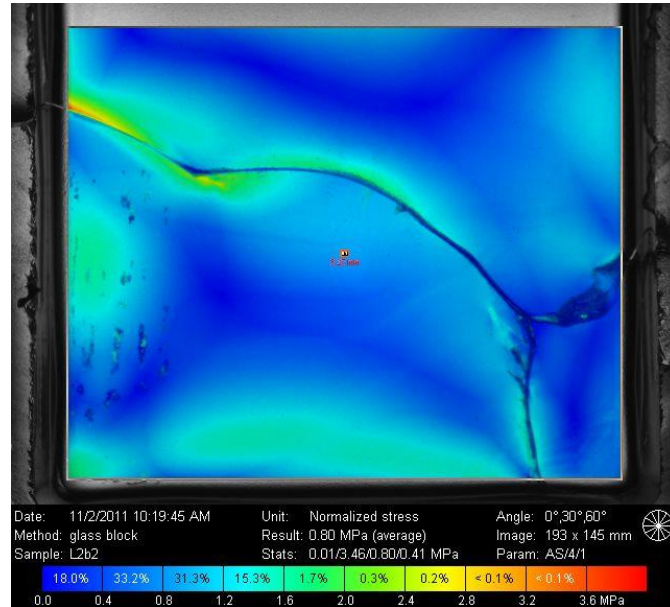
สมบัติทางแสง (Optical properties)

การทดสอบความเครียดในเนื้อแก้ว



ผลการทดสอบความเครียดในเนื้อแก้ว

การทดสอบความเครียดในแก้ว และกระจก



สมบัติทางแสง (Optical properties)

การทดสอบดัชนีหักเหแสง (Refractive index)



Refractometer

Table 1. Index of Refraction Ranges for Several Types of Glasses

Glass	Index of Refraction
Headlight glass	1.47-1.49
Television glass	1.49-1.51
Window glass	1.51-1.52
Bottles	1.51-1.52
Ophthalmic lenses	1.52-1.53

Table taken from Saferstein, R., Criminalistics Lab Manual, p. 30 (reference above).

Table 2. Index of Refraction for Specific Glasses

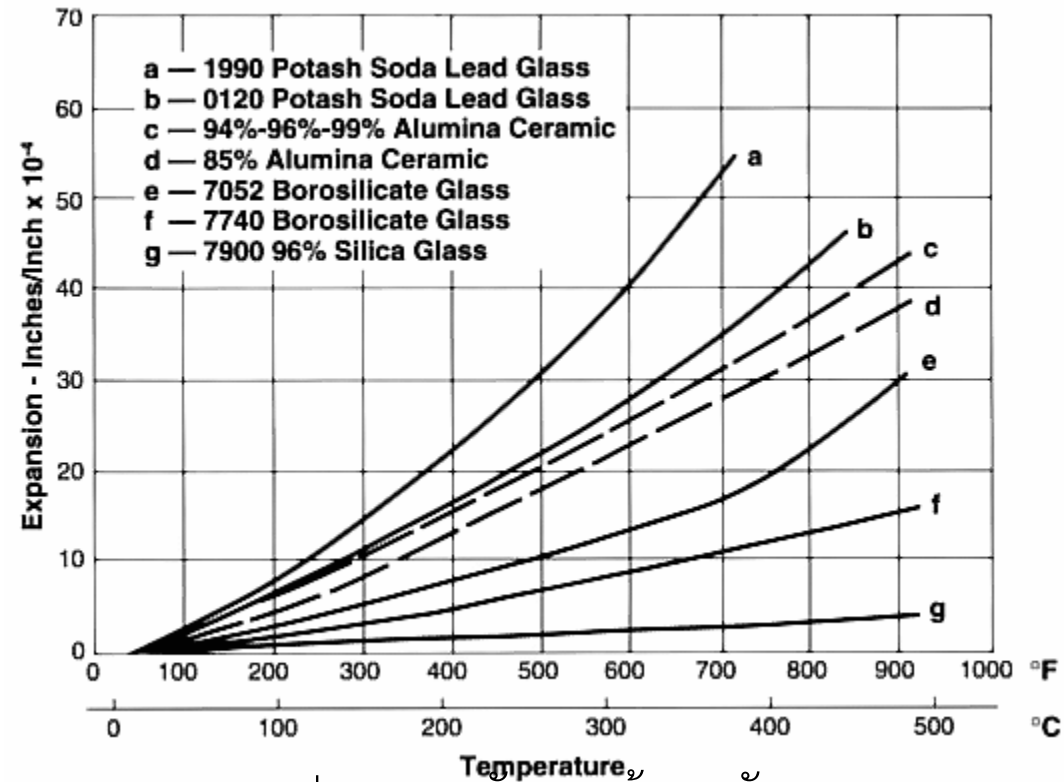
Glass	Index of Refraction
Windshield glass 1	1.518
Windshield glass 2	1.520
Headlight glass from Toyota Celica	1.478
Headlight glass from Chevrolet Eurosport	1.488
Headlight glass from Oldsmobile Cutlass Ciera	1.488
Headlight glass from Toyota Corolla	1.478
Bottle glass from Lipton Iced Tea	1.524

[http://www.asdlib.org/onlineArticles/elabware/thompson/Glass/Glass\(RI\)PFaculty.pdf](http://www.asdlib.org/onlineArticles/elabware/thompson/Glass/Glass(RI)PFaculty.pdf)

สมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

การขยายตัวเนื่องจากความร้อน (Thermal expansion)

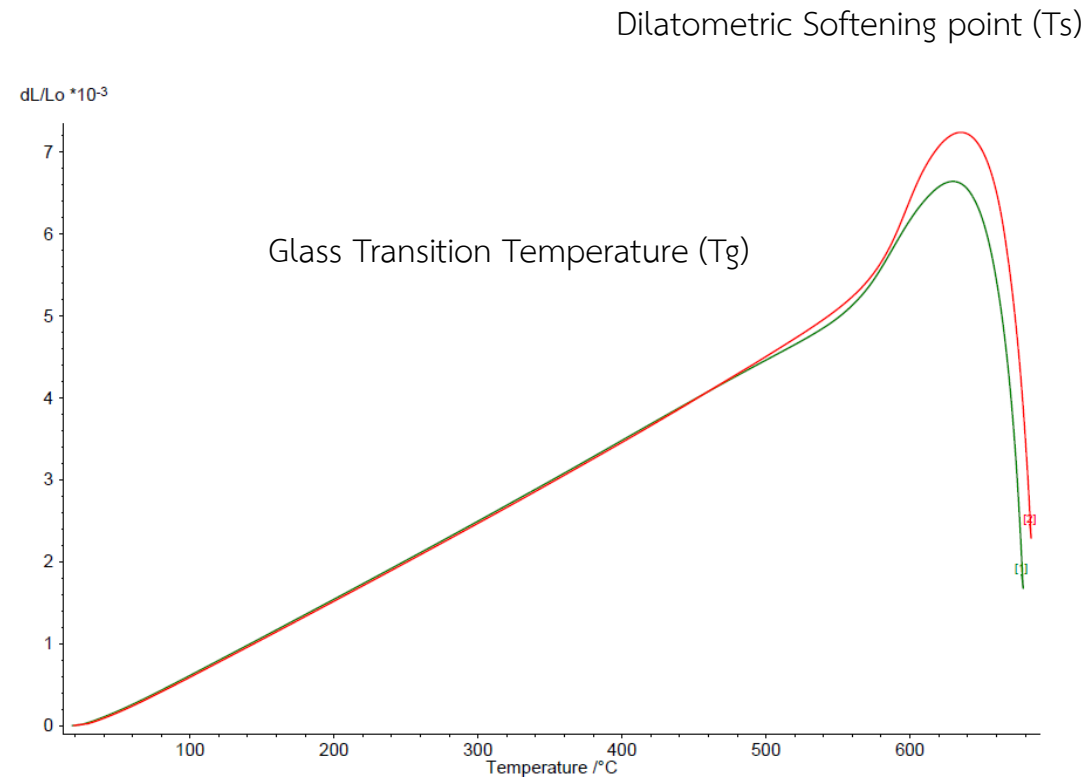
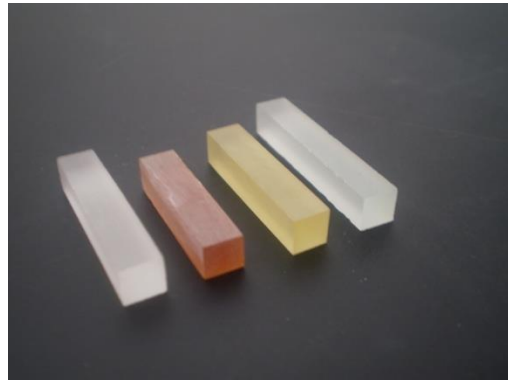
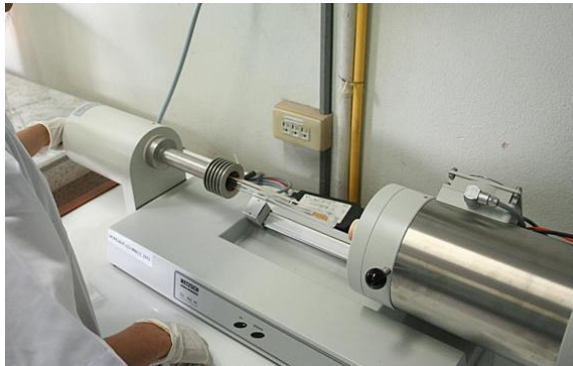
Thermal Expansion Curves - Common Glasses and Ceramics



กราฟการขยายตัวของแก้วและวัสดุ

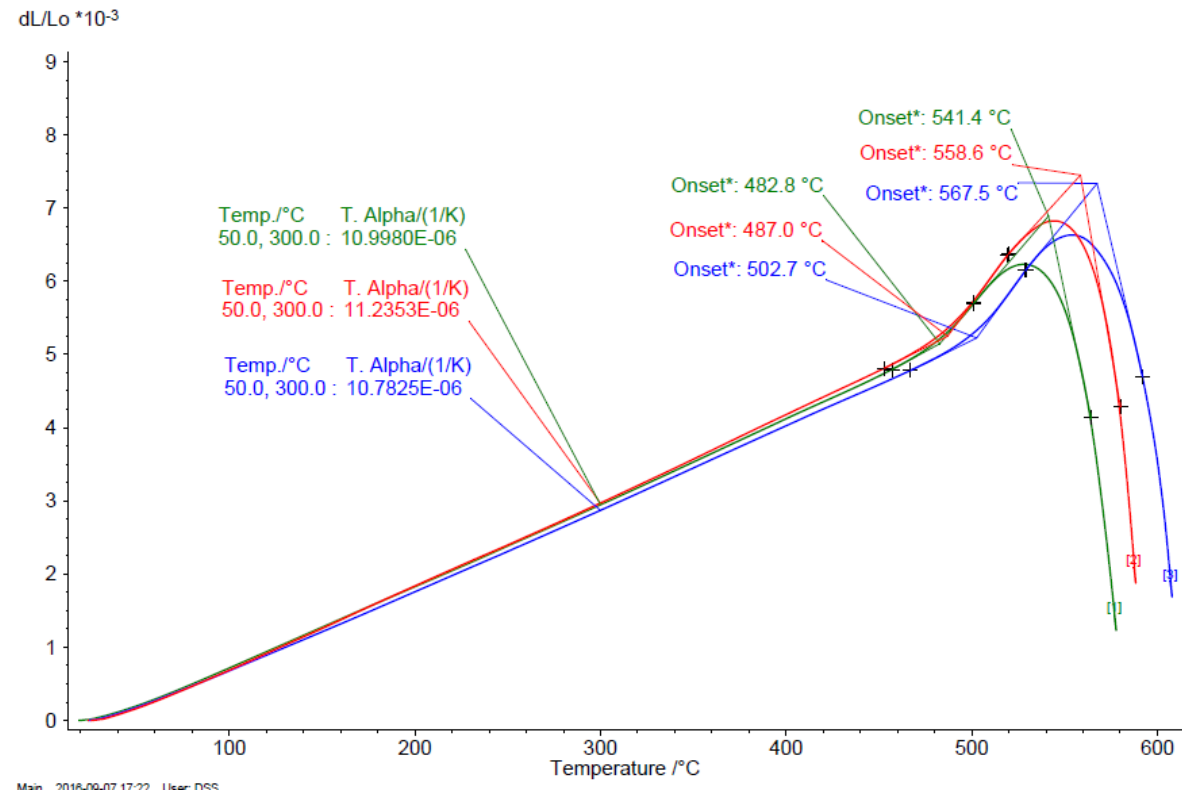
สมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

การขยายตัวเนื่องจากความร้อน (Thermal expansion)



Glass Thermal expansion Curve

การขยายตัวเนื่องจากความร้อน (Thermal expansion)

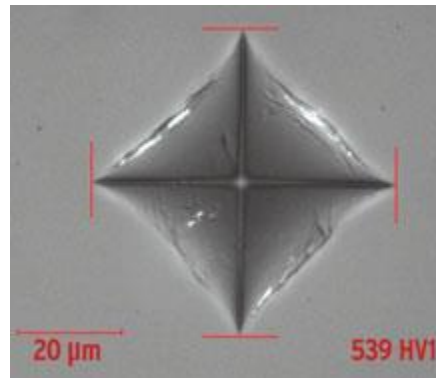


การแตกของแก้วเนื่องจากมีค่าการขยายตัวเนื่องจากความร้อนไม่เท่ากัน

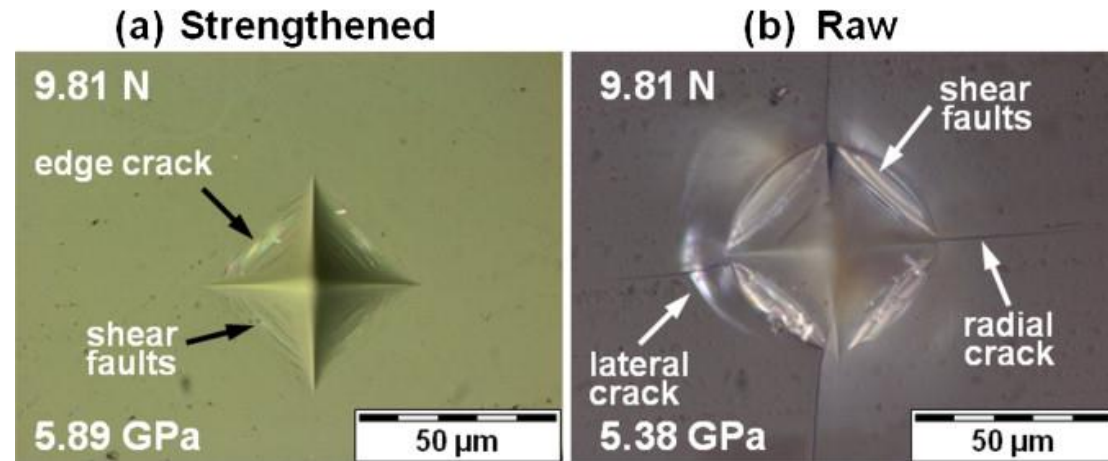
สมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

สมบัติเชิงกล

ความแข็งที่ผิวแก้ว (Hardness)



http://www.astm.org/SNEWS/MJ_2010/e0405_mj10.html



<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955221912000167>



<http://www.ssi.shimadzu.com/products/product.cfm?product=hmv-ad>

สมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

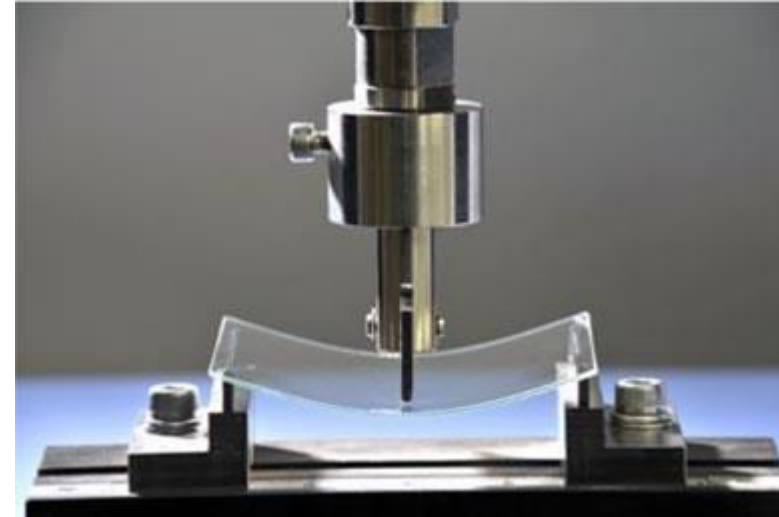
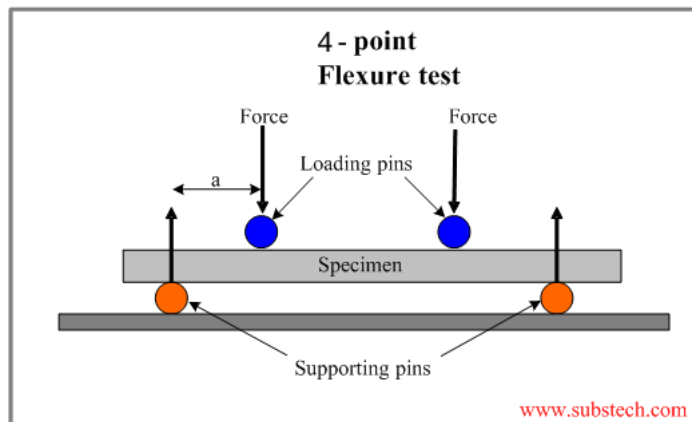
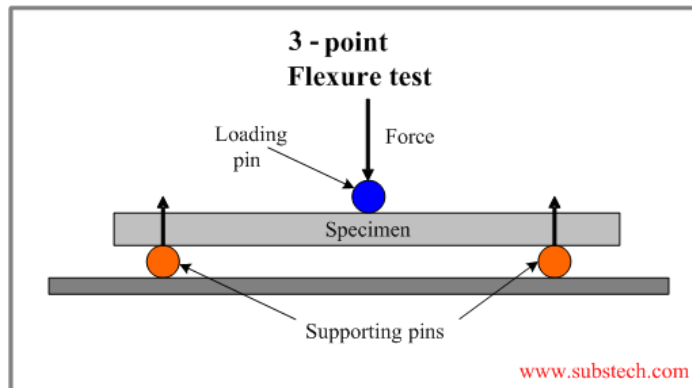
ค่าความแข็งวิกเกอร์ (Vickers micro hardness)

Glass Types	Vickers (GPa)
Zinc silicate crown glass	5.36 ± 0.9
Lead-borosilicate dense flint glass	3.04 ± 0.07
Float glass	5.28 ± 0.05
Borosilicate glass	5.35 ± 0.11
Fused silica glass	6.78 ± 0.40

<http://glass-fracture.org/Documents/Trevor%20Complete%20Thesis.pdf>

สมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

ความแข็งแรง (bending strength)



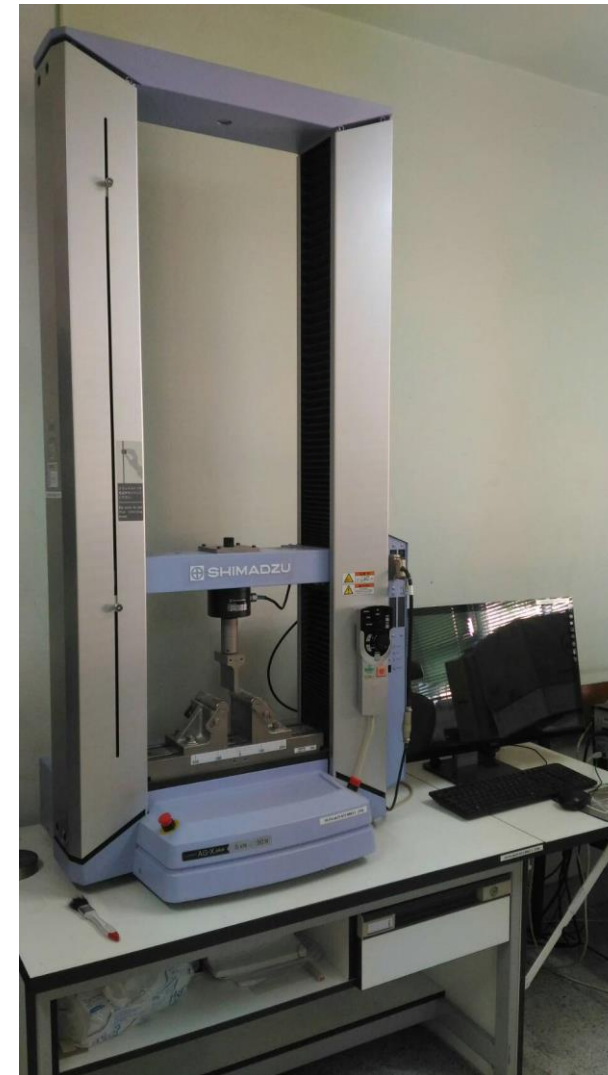
การทดสอบการต้านทานการแตกหัก

<http://www.glassonweb.com/news/index/12591/>

สมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

ค่าความแข็งแรง bending strength

Materials	Bending strength (MPa)
Float glass	42-50
Décor glass	42
Thermal toughened glass	200
Wire glass	30
95% Alumina ceramic	248
Zirconia ($\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$)	1000



Universal Testing Machine

พัฒนาห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบกระจกสำหรับผู้ประกอบการ SME

1) พัฒนาการทดสอบกระจกตามมาตรฐาน มอก. 54, 880, 1344, 1345

มอก. 54 กระจกแผ่น

มอก. 880 กระจกโฟสต์ไล

มอก. 1344 กระจกโฟสต์สีตัดแสง

มอก. 1345 กระจกแผ่นสีตัดแสง

2) พัฒนาการทดสอบกระจกตามมาตรฐาน มอก. 965, 1222, 1231

มอก. 965 กระจกสำหรับอาคาร: กระจกนิรภัยเทมเปอร์

มอก. 1222 กระจกสำหรับอาคาร: กระจกนิรภัยหลายชั้น

มอก. 1231 กระจกสำหรับอาคาร: กระจกฉนวน

3) พัฒนาการทดสอบและเปรียบเทียบผลการวัดกระจกอนุรักษ์พลังงาน