

สภาวิศวกร | Council of engineers

วิชา : Mechanical Behaviour of Materials

เนื้อหาวิชา : 495 : Elastic behavior

ข้อที่ 1 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรและ gage length ยาว 50 มิลลิเมตร สามารถรับแรงได้สูงสุดที่ 90 kN และเกิดการแตกหักที่ 70 kN มีเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยแตก 10 มิลลิเมตร จงคำนวณหา Engineering fracture strain

- 1 : 0.14
- 2 : 0.24
- 3 : 0.34
- 4 : 0.44

ข้อที่ 2 :

เมื่อเพลารับแรงบิดเพียงแรงเดียวจะเกิดความเค้นแบบใด

- 1 : ความเค้นดึง (Tensile stress) เพียงอย่างเดียว
- 2 : ความเค้นกด (Compressive stress) เพียงอย่างเดียว
- 3 : ความเค้นเฉือนบริสุทธิ์ (Pure shear stress) เพียงอย่างเดียว
- 4 : ความเค้นฉาก (Normal stress) และความเค้นเฉือนบริสุทธิ์ (Pure shear stress)

ข้อที่ 3 :

โลหะทรงกลมลูกหนึ่งจมอยู่ใต้ทะเลลึก จะเกิดความเค้นแบบใดกับโลหะทรงกลมนี้

- 1 : ความเค้นดึง (Tensile stress)
- 2 : ความเค้นเฉือนบริสุทธิ์ (Pure shear stress)
- 3 : ความเค้นอุทกสถิตย (Hydrostatic stress)
- 4 : ความเค้นดึงและความเค้นเฉือน (Tensile and shear stresses)

ข้อที่ 4 :

ข้อใดเป็นสภาวะของความเค้นสองมิติ (Two Dimensional State of Stress)

- 1 : ลวดสลึงรับแรงดึง
- 2 : เสาอาคารรับแรงกด
- 3 : เพลารับแรงบิด
- 4 : นักประดาน้ำถูกกดดันด้วยความดันน้ำ

ข้อที่ 5 :

ข้อใดสื่อความหมายถึงความเค้นหลัก (Principal stress)

- 1 : ค่าความเค้นฉากสูงสุด
- 2 : ค่าความเค้นฉากต่ำสุด
- 3 : ค่าความเค้นฉากปานกลาง
- 4 : ค่าความเค้นฉากที่กระทำบนระนาบซึ่งปราศจากความเค้นเฉือน

ข้อที่ 6 :

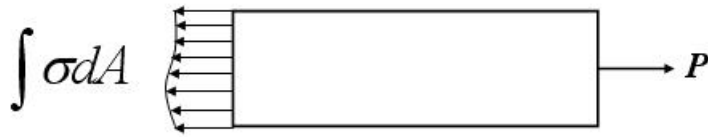
ช่วงที่ความเค้นและความเครียดมีความสัมพันธ์เชิงเส้นเป็นการเปลี่ยนรูปแบบใด

- 1 : อีลาสโตพลาสติก (ElastoPlastic)
- 2 : พลาสติก (Plastic)
- 3 : อีลาสติก (Elastic)

4 : แอนอิลาสติก (Anelastic)

ข้อที่ 7 :

จากภาพข้างล่างข้อใดถูกต้อง เมื่อระบบอยู่ในสมดุล



เมื่อ σ คือ ความเค้น A คือ พื้นที่ที่แรงกระทำ และ
 P คือ แรงกระทำจากภายนอก

1 :
$$\int \sigma dA = P$$

2 :
$$\sigma = P$$

3 :
$$\sigma = \frac{P}{A}$$

4 :
$$\int \sigma dA = \frac{P}{A}$$

ข้อที่ 8 :

ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ความเค้น คือ แรงภายนอกที่กระทำกับวัสดุ
- 2 : ความเค้น คือ แรงต้านทานในวัสดุต่อพื้นที่ที่ต้านทานแรงภายนอกกระทำ
- 3 : ความเค้นไม่มีหน่วย
- 4 : ความเค้นจะแปรผันตรงกับความเครียดในเหล็กกล้าเสมอ

ข้อที่ 9 :

ข้อใดผิดเกี่ยวกับกฎของฮุก

- 1 : วัสดุทุกประเภทมีพฤติกรรมเป็นไปตามกฎของฮุกเมื่อเกิดการยืดตัวแบบยืดหยุ่น
- 2 : เป็นพฤติกรรมที่พบในวัสดุบางชนิดที่ยืดตัวในช่วงการยืดแบบยืดหยุ่น
- 3 : เป็นกฎที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด
- 4 : ค่าคงที่ในกฎของฮุก คือ modulus of elasticity

เนื้อหาวิชา : 496 : Theory of plasticity

ข้อที่ 10 :

ข้อใดเป็นพฤติกรรมของวัสดุที่มีปรากฏการณ์ Bauschinger Effect

- 1 : วัสดุเกิดคอคอดก่อนการเสียหยาจากการรับแรงดึง
- 2 : เมื่อวัสดุได้รับแรงในทิศทางหนึ่งจนเกิน Yield Stress แล้วปลดแรง เมื่อให้แรงในทิศทางตรงกันข้ามจะพบว่ามี Yield Stress ที่น้อยลง
- 3 : ภายในวัสดุมีการถ่ายโอนมวลสารที่ไม่สมดุลกันระหว่างแต่ละเฟส

4 : การเปลี่ยนพฤติกรรมจากการแตกแบบเหนียวไปเป็นแบบเปราะเมื่อนำโลหะไปใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ

ข้อที่ 11 :

สมบัติในข้อใดต่อไปนี้แสดงว่าโลหะเสียรูปด้วยแรงดึงได้ยากหรือง่าย

- 1 : Yield Strength
- 2 : Ultimate Tensile Strength
- 3 : Fatigue Strength
- 4 : Hardness
- 5 : Elongation

ข้อที่ 12 :

สมบัติในข้อใดต่อไปนี้แสดงว่าโลหะเสียรูปด้วยแรงกดได้ยากหรือง่าย

- 1 : Yield Strength
- 2 : Ultimate Tensile Strength
- 3 : Fatigue Strength
- 4 : Hardness
- 5 : Elongation

เนื้อหาวิชา : 497 : Dislocation theory

ข้อที่ 13 :

การที่โลหะที่มีเกรนละเอียดมีความแข็งแรงกว่าโลหะที่มีเกรนหยาบเป็นผลมาจาก Strengthening Mechanism ในข้อใด?

- 1 : Strain Hardening
- 2 : Solid Solution Strengthening
- 3 : Precipitation Hardening
- 4 : Grain Boundary Strengthening

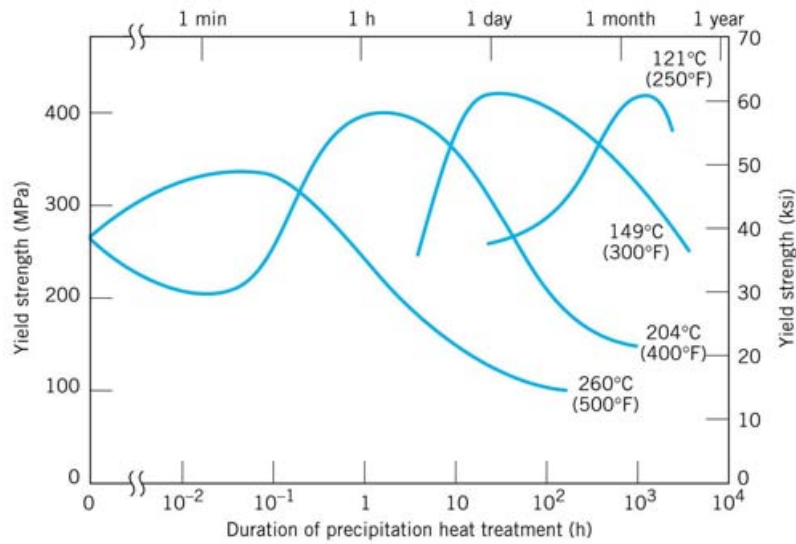
ข้อที่ 14 :

การใช้เส้นใย Silicon Carbide ผสมลงในโลหะผสมอะลูมิเนียมถือว่าเป็น Strengthening mechanism แบบใด?

- 1 : Fiber Strengthening
- 2 : Solid Solution Strengthening
- 3 : Precipitation Hardening
- 4 : Strain Hardening

ข้อที่ 15 :

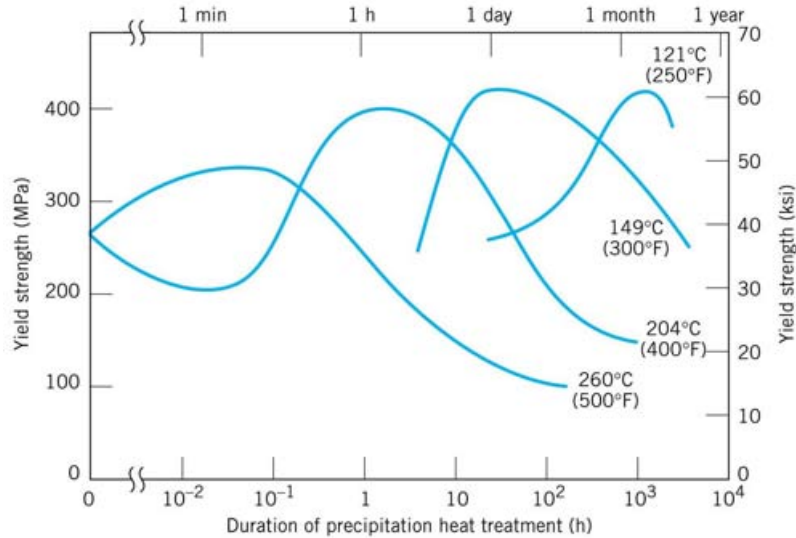
ภาพข้างบนเป็นผลการทดลองการหาเวลาที่เหมาะสมต่อการทำ Artificial Aging ในโลหะผสม Al-Cu หากทำ Aging ที่อุณหภูมิ 204 องศาเซลเซียส จงเลือกเวลาการทำ Aging ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน



- 1 : 30 นาที
 2 : 60 นาที
 3 : 1 วัน
 4 : 100 ชั่วโมง

ข้อที่ 16 :

ภาพข้างบนเป็นผลการทดลองการหาเวลาที่เหมาะสมต่อการทำ Artificial Aging ในโลหะผสม Al-Cu หากทำ Aging ที่อุณหภูมิ 149 องศาเซลเซียส จงเลือกเวลาการทำ Aging ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้

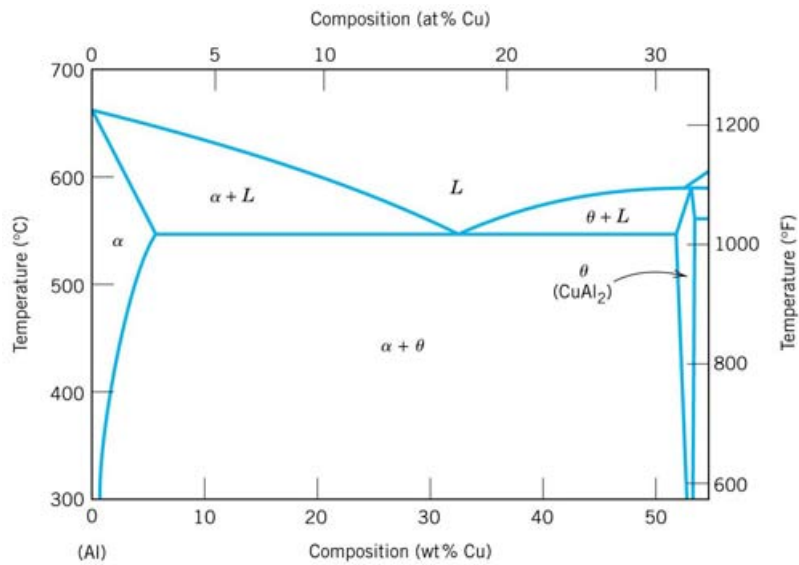


- 1 : 30 นาที
 2 : 60 นาที
 3 : 1 วัน
 4 : 100 ชั่วโมง

ข้อที่ 17 :

จากแผนภูมิสมดุระหว่าง Al และ Cu ถ้าต้องการทำ Precipitation Hardening ควรเลือกโลหะผสมที่มีส่วนผสมทางเคมีเท่าใด?

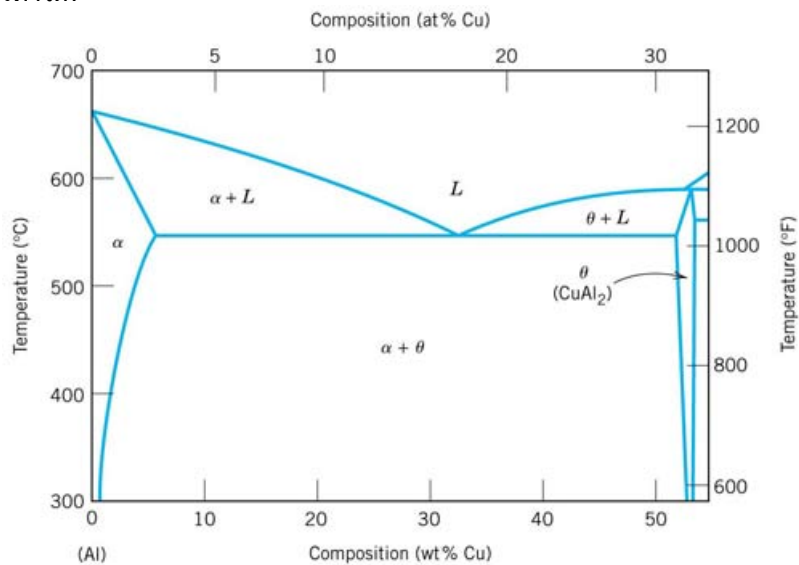
ข้อสงวนสิทธิ์



- 1 : 0.1 wt%Cu - Al
 2 : 1 wt%Cu - Al
 3 : 4.5 wt%Cu - Al
 4 : 30 wt%Cu - Al

ข้อที่ 18 :

จากแผนภูมิสมดุลระหว่าง Al และ Cu ถ้าต้องการทำ Precipitation Hardening ควรเลือกอุณหภูมิ Solution Treatment เท่าใด?



- 1 : 400 องศาเซลเซียส
 2 : 500 องศาเซลเซียส
 3 : 600 องศาเซลเซียส
 4 : 700 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 19 :

ข้อใดไม่จัดเป็นข้อบกพร่องในโครงสร้างผลึกโดยทั่วไปในโลหะ

- 1 : vacancy
 2 : grain boundary
 3 : stacking fault
 4 : dislocation

ข้อที่ 20 :

สมบัติของโลหะสมบัติใดที่ไม่ขึ้นกับข้อบกพร่องในโครงสร้างผลึก

- 1 : ค่าความเค้นจุดคราก(yield strength)
- 2 : ค่าการนำไฟฟ้า(electrical conductivity)
- 3 : ค่าความหนาแน่น(density)
- 4 : ค่าความแข็งแรงในสภาวะคืบ(creep strength)

ข้อที่ 21 :

สมบัติของโลหะสมบัติใดที่ขึ้นกับข้อบกพร่องในโครงสร้าง

- 1 : ค่าการนำไฟฟ้า(electrical conductivity)
- 2 : ค่าความหนาแน่น(Density)
- 3 : จุดหลอมเหลวของโลหะ(melting point)
- 4 : ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของโลหะ(thermal expansion coefficient)

ข้อที่ 22 :

ข้อใดผิดเกี่ยวกับ point defect

- 1 : vacancy คือข้อบกพร่องในโครงสร้างเนื่องจากการหายไปของอะตอมในตำแหน่งที่ควรปรากฏอะตอมนั้น
- 2 : จำนวนของvacancyขึ้นกับอุณหภูมิ
- 3 : อะตอมที่เข้าไปแทรกที่อะตอมอื่นในบริเวณที่ไม่ควรมีอะตอมเรียกว่า interstitial atom
- 4 : stacking fault จัดเป็น point defect

เนื้อหาวิชา : 498 : Introduction to fracture mechanics

ข้อที่ 23 :

ในทฤษฎีการแตกของ Griffith กล่าวว่า Through-thickness crack มีขนาดเท่ากับ

- 1 : $0.5c$
- 2 : c
- 3 : $1.414c$
- 4 : $2c$

ข้อที่ 24 :

ข้อใดเกี่ยวข้องกับการศึกษา Linear Elastic Fracture Mechanics หรือ LEFM มากที่สุด

- 1 : KIC Fracture toughness
- 2 : Impact toughness
- 3 : Ductile-to-Brittle Transition
- 4 : Ductile failure

ข้อที่ 25 :

ข้อใด ไม่ใช่ Fracture mode ในการศึกษา Fracture mechanics

- 1 : Tension opening
- 2 : Compressive
- 3 : In plane shear sliding
- 4 : Out of plane shear tearing

ข้อที่ 26 :

ในการศึกษา Fracture mechanics ประเภทของการแตกใดที่มีการศึกษามากที่สุด

- 1 : Tension opening
- 2 : Compressive
- 3 : In plane shear sliding
- 4 : Out of plane shear tearing

ข้อที่ 27 :

การศึกษา Fracture toughness นั้นเป็นประโยชน์ในแง่มุมใด

- 1 : ช่วยในการเลือกใช้และออกแบบวัสดุให้เหมาะสมในการใช้งานที่ต้องการการยึดตัวสูง
- 2 : ช่วยในการเลือกใช้และออกแบบวัสดุให้เหมาะสมในการใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงสูง
- 3 : ช่วยในการเลือกใช้และออกแบบวัสดุให้เหมาะสมในการใช้งานที่ต้องการการเปลี่ยนรูปสูง
- 4 : ช่วยในการเลือกใช้และออกแบบวัสดุให้เหมาะสมในการใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงสูง

ข้อที่ 28 :

ตัวแปรในข้อใดส่งผลกระทบต่อ Fracture toughness ของชิ้นงานหนึ่งๆ น้อยที่สุด

- 1 : ขนาดและตำแหน่งของรอยแตก
- 2 : ความหนาของชิ้นงาน
- 3 : ความยาวของชิ้นงาน
- 4 : อุณหภูมิ

ข้อที่ 29 :

เพราะเหตุใด ในวัสดุประเภทเดียวกัน พบว่า ชิ้นงานหนาจะมี Fracture toughness ที่ต่ำกว่าชิ้นงานบาง

- 1 : การกระจายตัวของ Stress ในแกน x นั้นถูกละไว้เนื่องจากมีผลกระทบน้อยมากในชิ้นงานที่บาง
- 2 : การกระจายตัวของ Stress ในแกน y นั้นถูกละไว้เนื่องจากมีผลกระทบน้อยมากในชิ้นงานที่บาง
- 3 : การกระจายตัวของ Stress ในแกน z นั้นถูกละไว้เนื่องจากมีผลกระทบน้อยมากในชิ้นงานที่บาง
- 4 : การกระจายตัวของ Stress ในแกน y และ z นั้นถูกละไว้เนื่องจากมีผลกระทบน้อยมากในชิ้นงานที่บาง

ข้อที่ 30 :

ทฤษฎีการแตกของ Griffith กล่าวว่า

- 1 : จะเกิดการเติบโตของรอยแตกในวัสดุ เมื่อ Stress energy ในวัสดุนั้นถูกปลดปล่อยออกมา โดยมีค่าน้อยเท่ากับพลังงานที่ใช้ในการสร้างผิวใหม่
- 2 : จะเกิดการเติบโตของรอยแตกในวัสดุ เมื่อ Plasticity ในวัสดุนั้นถูกปลดปล่อยออกมา โดยมีค่าน้อยเท่ากับพลังงานที่ใช้ในการสร้างผิวใหม่
- 3 : จะเกิดการเติบโตของรอยแตกในวัสดุ เมื่อ Dislocation ในวัสดุนั้นถูกปลดปล่อยออกมา โดยมีค่าน้อยเท่ากับพลังงานที่ใช้ในการสร้างผิวใหม่
- 4 : จะเกิดการเติบโตของรอยแตกในวัสดุ เมื่อ Stored strain energy ในวัสดุนั้นถูกปลดปล่อยออกมา โดยมีค่าน้อยเท่ากับพลังงานที่ใช้ในการสร้างผิวใหม่

ข้อที่ 31 :

ทฤษฎีการแตกของ Griffith ไม่ได้กล่าวถึง

- 1 : ใช้หลักการของ Energy balance
- 2 : การแตกหักในวัสดุเปราะ
- 3 : จุดกำเนิดของรอยแตก
- 4 : การเติบโตของรอยแตก

ข้อที่ 32 :

ในการทดสอบเพื่อหาค่า Fracture toughness ของวัสดุที่สามารถนำไปใช้งานในการออกแบบอย่างปลอดภัยควรทดสอบในสถานะที่เป็น

- 1 : Plane-stress condition
- 2 : Plane-strain condition
- 3 : Low-stress condition
- 4 : Low-strain condition

ข้อที่ 33 :

ข้อใดคือความแตกต่างระหว่าง LEFM และ EPFM

- 1 : Applied stresses
- 2 : Plastic-zone size
- 3 : จุดกำเนิดของรอยแตก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 34 :

Fracture toughness คือ

- 1 : ความสามารถของวัสดุในการต้านทานต่อแรงกระแทก
- 2 : ความสามารถของวัสดุในการต้านทานต่อการเปลี่ยนรูป
- 3 : ความสามารถของวัสดุในการต้านทานต่อการเติบโตของรอยแตก
- 4 : ความสามารถของวัสดุในการต้านทานต่อแรงกระทำและสภาพการกัดกร่อน

ข้อที่ 35 :

ในการทดสอบ Fracture toughness KIC การเตรียมชิ้นงานทดสอบจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด โดยค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องจะต้องมีค่าที่เกินกว่า $2.5(KIC/yield\ stress)^2$ ค่าตัวแปรใดไม่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดนี้

- 1 : a_0 – Original crack length
- 2 : B – Specimen thickness
- 3 : W- Specimen width
- 4 : W- a_0 – Ligament

ข้อที่ 36 :

ในการทดสอบค่า Plane-strain fracture toughness KIC โดยเลือกใช้ชิ้นงานที่มีความหนา 15 มิลลิเมตร ความกว้าง 20 มิลลิเมตร และมีความยาวรอยแตกเริ่มต้น 10.5 มิลลิเมตร หลังจากทำการทดสอบ สามารถคำนวณค่า KQ ได้ 45 MPa.m^{1/2} หากชิ้นงานดังกล่าวมีค่า Yield strength ณ อุณหภูมิทดสอบเดียวกันเท่ากับ 950 MPa จากการพิจารณา KIC Validation ต่อไปนี้ ข้อใดถูก

- 1 : ชิ้นงานนี้ไม่ผ่าน KIC Validation เนื่องจากค่าความหนาชิ้นงานไม่ผ่านตามข้อกำหนด
- 2 : ชิ้นงานนี้ไม่ผ่าน KIC Validation เนื่องจากค่าความกว้างชิ้นงานไม่ผ่านตามข้อกำหนด
- 3 : ชิ้นงานนี้ผ่าน KIC Validation เนื่องจากค่า Yield strength ของชิ้นงานผ่านตามข้อกำหนด
- 4 : ชิ้นงานนี้ผ่าน KIC Validation เนื่องจากค่าขนาดของชิ้นงานและขนาดรอยแตกผ่านตามข้อกำหนด

ข้อที่ 37 :

ในการทดสอบค่า Plane-strain fracture toughness KIC โดยเลือกใช้ชิ้นงานที่มีความหนา 5 มิลลิเมตร ความกว้าง 10 มิลลิเมตร และมีความยาวรอยแตกเริ่มต้น 5.2 มิลลิเมตร หลังจากทำการทดสอบ สามารถคำนวณค่า KQ ได้ 40 MPa.m^{1/2} หากชิ้นงานดังกล่าวมีค่า Yield strength ณ อุณหภูมิทดสอบเดียวกันเท่ากับ 910 MPa จากการพิจารณา KIC Validation ต่อไปนี้ ข้อใดผิด

- 1 : ชิ้นงานนี้ไม่ผ่าน KIC Validation เนื่องจากค่าความหนาชิ้นงานไม่ผ่านตามข้อกำหนด
- 2 : ชิ้นงานนี้ไม่ผ่าน KIC Validation เนื่องจากค่าความกว้างชิ้นงานไม่ผ่านตามข้อกำหนด
- 3 : ชิ้นงานนี้ไม่ผ่าน KIC Validation เนื่องจากค่าความยาวรอยแตกเริ่มต้นของชิ้นงานไม่ผ่านตามข้อกำหนด
- 4 : ชิ้นงานนี้ไม่ผ่าน KIC Validation เนื่องจากค่าความแตกต่างของความกว้างและความยาวรอยแตกเริ่มต้นของชิ้นงานไม่ผ่านตามข้อกำหนด

ข้อที่ 38 :

ในการทดสอบ Fracture toughness ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเรากำหนดให้ขนาดของความหนาของชิ้นงานเพิ่มขึ้น เราจะพบว่า

- 1 : ค่า Fracture toughness เพิ่มขึ้น
- 2 : Plastic zone size ที่บริเวณใกล้ปลายรอยแตกเพิ่มขึ้น
- 3 : Local stresses ที่บริเวณใกล้ปลายรอยแตกเพิ่มขึ้น
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 39 :

หากทำการทดสอบ Fracture toughness โดยวัสดุชนิดเดียวกัน แต่ชิ้นงานมีความหนาต่างกันคือ 10 มิลลิเมตรและ 30 มิลลิเมตร เราจะพบว่า

- 1 : ค่า Fracture toughness จะเท่ากันในทั้งสองกรณี
- 2 : ค่า Fracture toughness ในชิ้นงานหนาจะมากกว่า
- 3 : ค่า Fracture toughness ในชิ้นงานบางจะมากกว่า
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 40 :

เมื่อเราทำการทดสอบ Fracture toughness ของชิ้นงานที่อุณหภูมิต่างกัน เราจะพบว่า

- 1 : ค่า Fracture toughness จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น
- 2 : ค่า Fracture toughness จะลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น
- 3 : ค่า Fracture toughness ไม่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 41 :

ในการศึกษา Fracture toughness ในชิ้นงานโลหะ ข้อใดกล่าว ถูก เมื่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

- 1 : Plastic zone size เพิ่มขึ้น
- 2 : Local stresses ที่บริเวณใกล้ปลายของรอยแตกเพิ่มมากขึ้น
- 3 : ค่า Fracture toughness ลดลง
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 42 :

ข้อใดถูกเกี่ยวกับ ค่ารัศมีของ Plastic zone ใกล้บริเวณปลายของรอยแตก

- 1 : ค่ารัศมีของ Plastic zone ในสภาวะที่เป็น Plane stress มากกว่า Plane strain
- 2 : ค่ารัศมีของ Plastic zone ในสภาวะที่เป็น Plane stress น้อยกว่า Plane strain
- 3 : ค่ารัศมีของ Plastic zone ในสภาวะที่เป็น Plane stress เท่ากับ Plane strain
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 43 :

ข้อใดเกี่ยวข้องกับการศึกษา Plastic-elastic fracture mechanics น้อยที่สุด

- 1 : KIC fracture toughness
- 2 : Crack Tip Opening Displacement
- 3 : J-integral
- 4 : ทุกข้อที่กล่าวมา

ข้อที่ 44 :

โครงสร้างทางโลหวิทยาใดมีผลต่อค่า Fracture toughness ของชิ้นงาน

- 1 : ขนาดของเกรน
- 2 : ปริมาณธาตุผสม
- 3 : ขนาดของข้อตำหนิที่เกิดขึ้นในชิ้นงาน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 45 :

โดยทั่วไปแล้วการปรับปรุงวัสดุเพื่อทำให้ Strength เพิ่มขึ้นมักมีผลทำให้ Fracture toughness ของวัสดุมีค่าที่ด้อยลง อยากทราบว่า การปรับปรุงวัสดุในข้อใดมีผลทำให้ทั้งการเปลี่ยนแปลงของทั้ง Strength และ Fracture toughness เป็นไปในทางที่ดีขึ้น

- 1 : Cold working

- 2 : การทำ Strain hardening
- 3 : ลดขนาดของเกรน
- 4 : เพิ่ม Alloying elements

ข้อที่ 46 :

LEFM ถูกนำมาใช้ในการศึกษาความล้าอย่างไร

- 1 : ศึกษาอัตราการเติบโตของรอยแตกในสภาวะ Combined loading
- 2 : ศึกษาอัตราการเติบโตของรอยแตกในสภาวะ Cyclic loading
- 3 : ศึกษาจุดกำเนิดของรอยแตกในสภาวะ Combined loading
- 4 : ศึกษาจุดกำเนิดของรอยแตกในสภาวะ Cyclic loading

ข้อที่ 47 :

วัสดุประเภทใดมี Fracture toughness ที่น้อยที่สุด

- 1 : Steels
- 2 : Aluminium alloys
- 3 : Titanium alloys
- 4 : Concrete

ข้อที่ 48 :

ทำอย่างไรจึงจะสามารถเพิ่มสมบัติ Fracture toughness ในวัสดุที่เปราะมาก

- 1 : เสริมแรงด้วยวัสดุเส้นใย
- 2 : ทำให้โครงสร้างเกิดรูพรุน
- 3 : เพิ่มความแข็งให้กับวัสดุ
- 4 : ทำให้เกิด Oxide scale ที่ผิว

ข้อที่ 49 :

การเสริมแรงด้วยเส้นใยในวัสดุที่เปราะมีผลอย่างไรต่อสมบัติ Fracture toughness ของวัสดุ (สมมติให้การยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใยและวัสดุพื้นสมบูรณ์)

- 1 : ทำให้ชิ้นงานมี Fracture toughness ที่ลดลง
- 2 : ทำให้รอยแตกของวัสดุเรียบขึ้น
- 3 : วัสดุเส้นใยทำให้เกิดการชะลอการเติบโตของรอยแตก
- 4 : วัสดุเส้นใยทำให้อัตราการเติบโตของรอยแตกเพิ่มขึ้น

ข้อที่ 50 :

Fracture mechanics มีประโยชน์ในการศึกษา วิจัยและพัฒนาการใช้งานทางด้านใด

- 1 : Electronics applications
- 2 : Medical applications
- 3 : Aerospace applications
- 4 : ทุกข้อที่กล่าวมา

เนื้อหาวิชา : 499 : Mechanical failure such as creep and fatigue

ข้อที่ 51 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็น

- 1 : Fatigue เป็นปรากฏการณ์ที่โลหะเสียหายที่ความเค้นต่ำกว่า Ultimate Tensile Strength โดยได้รับความเค้นเป็นวัฏจักรเป็นเวลานาน
- 2 : Creep เป็นปรากฏการณ์ที่โลหะเสียหายที่ความเค้นต่ำกว่า Ultimate Tensile Strength โดยได้รับความเค้นที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลานาน
- 3 : การชุบแข็งผิวมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่ม Creep Resistance

4 : โลหะนอกกลุ่มเหล็กส่วนใหญ่ (ยกเว้นไททาเนียม) ไม่มี Endurance Limit

ข้อที่ 52 :

ข้อใดผิด

- 1 : โลหะนอกกลุ่มเหล็กส่วนใหญ่จะไม่ปรากฏ Endurance limit
- 2 : Shot peening เป็นวิธีการปรับปรุง Fatigue Strength โดยอาศัย Residual Stress
- 3 : Surface rolling เป็นวิธีการปรับปรุง Fatigue Strength ที่เหมาะสมสำหรับชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อน
- 4 : รอยแตกเนื่องจากความล้ามักจะเริ่มต้นจากบริเวณผิวชิ้นงาน

ข้อที่ 53 :

ชิ้นส่วนในข้อใดต่อไปนี้มีความเสี่ยงต่อการเสียหายจาก Creep มากที่สุด

- 1 : ใบกังหันเครื่องยนต์ Gas Turbine
- 2 : เพลาข้อเหวี่ยง
- 3 : ล้อสูบ
- 4 : ใบพัดเฮลิคอปเตอร์

ข้อที่ 54 :

ข้อใดผิด

- 1 : วัสดุที่มีจุดหลอมตัวสูงมักจะมี Creep resistance สูง
- 2 : วัสดุที่มี Second phase จำพวก Intermetallic compound ที่มีจุดหลอมตัวสูงจะมี Creep resistance สูง
- 3 : Stress-Rupture test เป็นการทดสอบ Creep resistance ที่ละเอียดใช้เวลายาวนานกว่าการทดสอบ Creep ปกติ
- 4 : Creep rate หาได้จากความชันที่น้อยที่สุดของ Creep curve

ข้อที่ 55 :

ข้อใดไม่ใช่กลไกการเกิด Creep

- 1 : Dislocation Glide
- 2 : Dislocation Creep
- 3 : Grain Boundary Sliding
- 4 : Transitional Glide

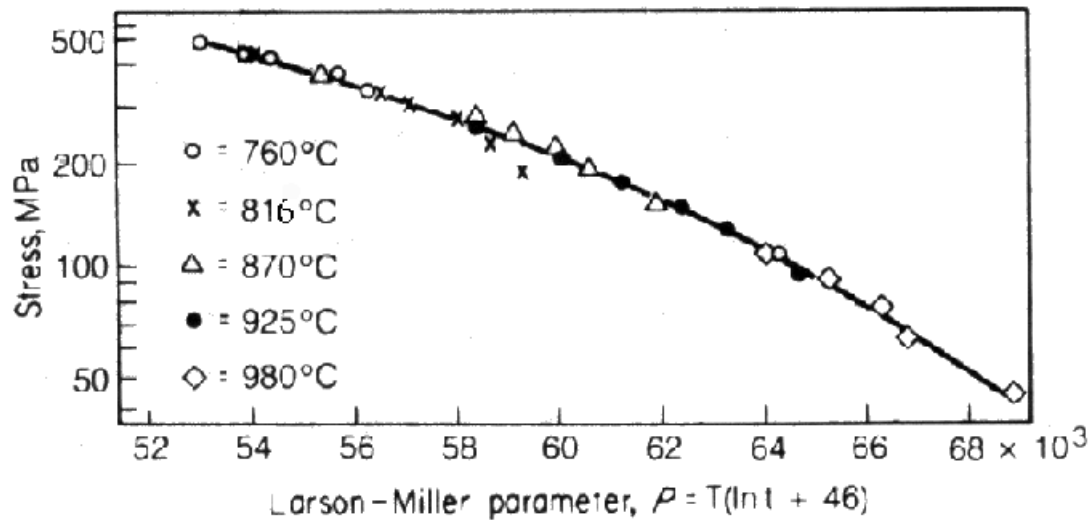
ข้อที่ 56 :

ข้อใดเป็นคำอธิบายเกี่ยวกับ Superplasticity ที่ถูกต้อง

- 1 : เป็นปรากฏการณ์ที่โลหะเกิดความเครียดได้มากโดยไม่ทำให้เกิดการเสียรูปอย่างถาวร
- 2 : เป็นปรากฏการณ์ที่โลหะเกิดความเครียดอย่างถาวรได้มาก่อนเกิดการขาดหรือเสียหาย
- 3 : เป็นปรากฏการณ์ที่โลหะสามารถรับแสงสั่นสะเทือนได้มาก่อนพังทลาย
- 4 : เป็นปรากฏการณ์ที่โลหะสามารถเชื่อมประสานกับวัสดุพอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติกได้ดีเป็นพิเศษ

ข้อที่ 57 :

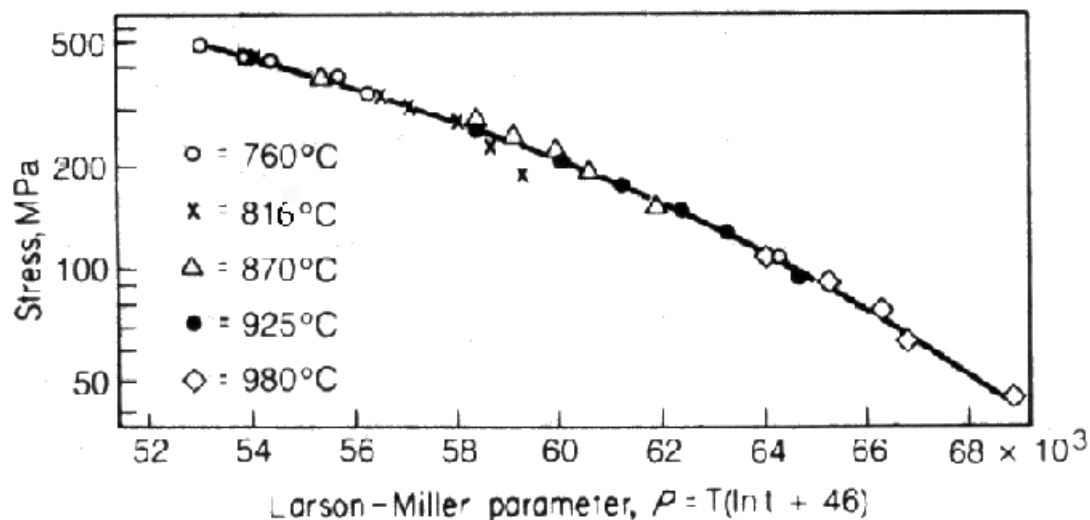
จากแผนภาพ Stress - Larson-Miller parameter ของ Astroloy ข้างบน จงคำนวณหาความเค้นที่ทำให้ Astroloy เสียหายในเวลา 100,000 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 1143 องศาเซลเซียส



- 1 : 100 MPa
- 2 : 350 MPa
- 3 : 500 MPa
- 4 : 85 MPa

ข้อที่ 58 :

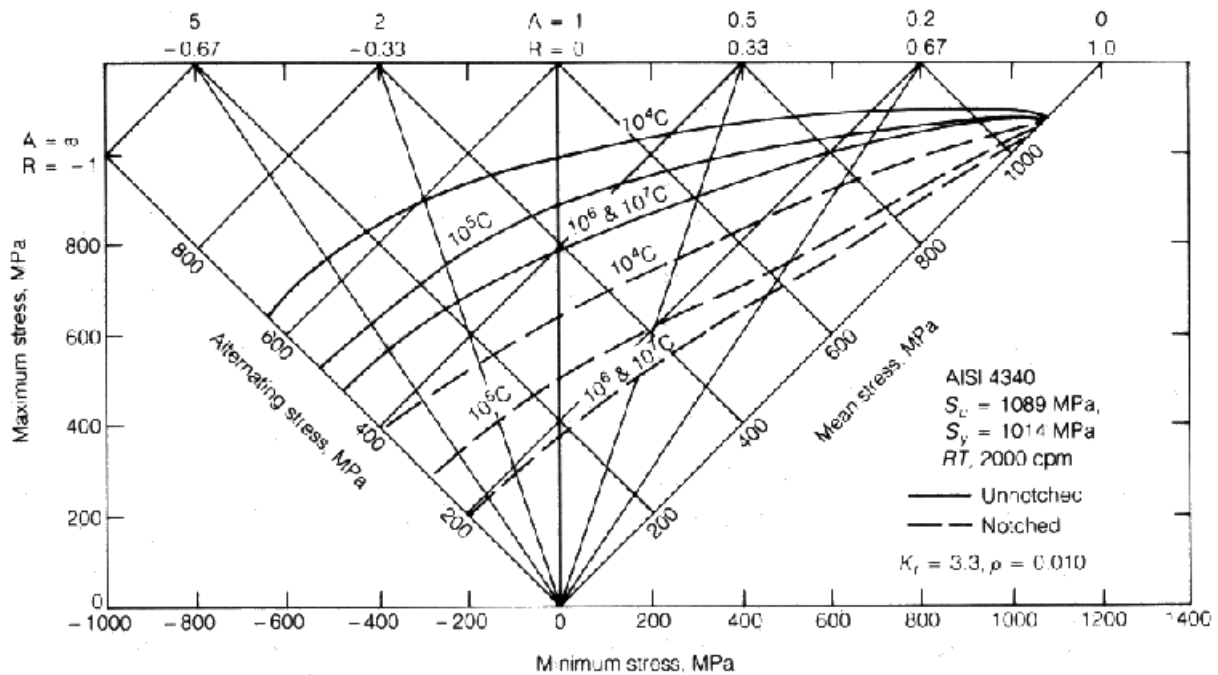
จากแผนภาพ Stress - Larson-Miller parameter ของ Astroloy ข้างบน จงคำนวณหาความเค้นที่ทำให้ Astroloy เสียหายใน เวลา 100,000 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 923 องศาเซลเซียส



- 1 : 100 MPa
- 2 : 350 MPa
- 3 : 500 MPa
- 4 : 85 MPa

ข้อที่ 59 :

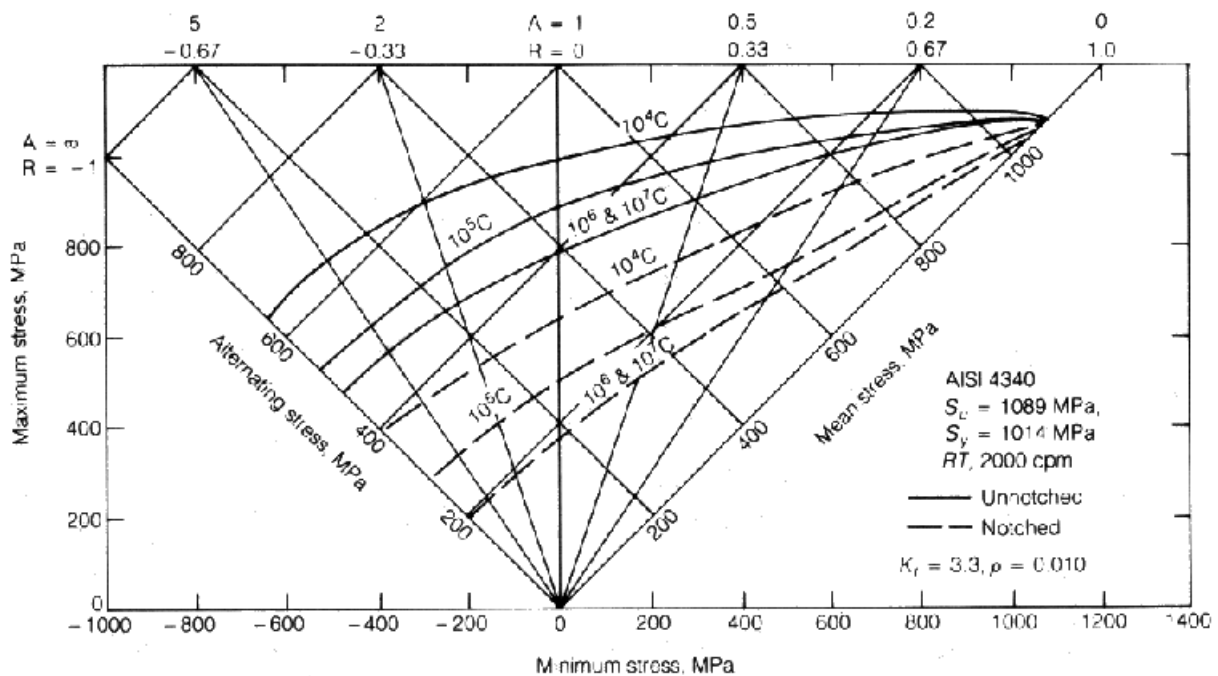
จากแผนภาพถ้าชิ้นงานเหล็กกล้า Unnotched AISI 4340 ได้รับแรงที่เป็นวัฏจักร (Cyclic Stress) โดยมี Maximum Stress 850 MPa และ Minimum Stress 0 MPa จงทำนายอายุการใช้งานของชิ้นงานดังกล่าว



- 1 : 100000 รอบ
 2 : 1000000 รอบ
 3 : 1000000 รอบ
 4 : 1000000 รอบ

ข้อที่ 60 :

จากแผนภาพถ่วงน้ำหนักเหล็กกล้า Notched AISI 4340 ได้รับแรงที่เป็นวัฏจักร (Cyclic Stress) โดยมี Alternating Stress 200 MPa และ Mean Stress 400 MPa จงทำนายอายุการใช้งานของชิ้นงานดังกล่าว



- 1 : 100000 รอบ
 2 : 1000000 รอบ
 3 : 10000000 รอบ
 4 : 100000000 รอบ

ข้อที่ 61 :

ชิ้นส่วนใดต่อไปนี้มีความเสี่ยงต่อการเสียหายจากความล้ามากที่สุด

- 1 : กรอบหน้าต่าง
- 2 : ผ้าเบรกรถยนต์
- 3 : ปีกเครื่องบิน
- 4 : กลอนประตู

ข้อที่ 62 :
ข้อใดผิด

- 1 : ความเสียหายจากความล้าถือเป็นแบบที่ไม่มีการเตือน เพราะสังเกตรอยแตกขณะใช้งานได้ยาก
- 2 : ความเรียบของผิวมีผลต่อ Fatigue Strength
- 3 : รอยแตกเนื่องจากความล้าจะมีลักษณะเหมือนรอยคลื่นบนผาทรายเรียกว่า "Striation"
- 4 : การขูดขีดผิวมักให้ผลเสียต่อ Fatigue Strength

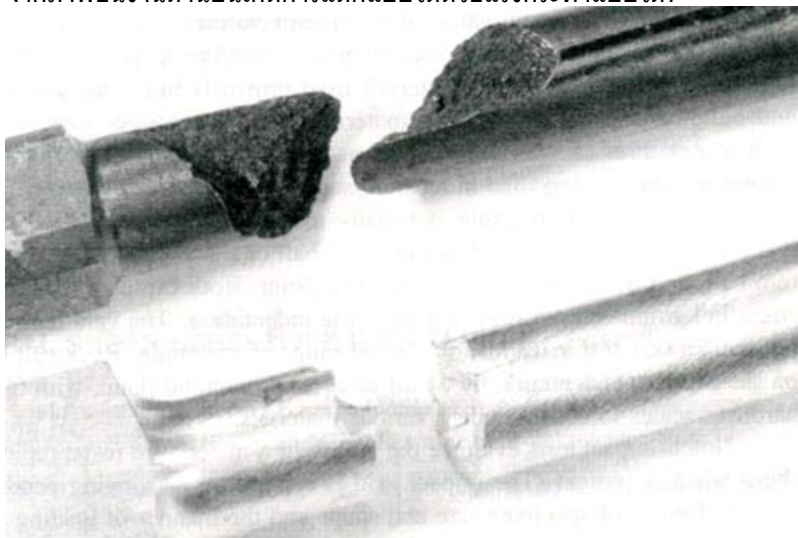
ข้อที่ 63 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการแตกแบบ Brittle-Cleavage

- 1 : Triaxial State of Stress
- 2 : High Strain Rate
- 3 : อุณหภูมิต่ำ
- 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 64 :

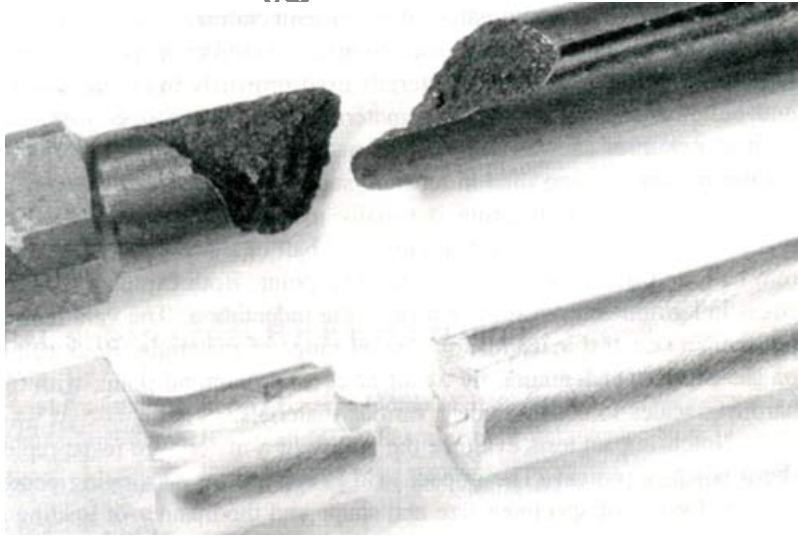
จากภาพชิ้นงานด้านบนเกิดการแตกแบบใดด้วยแรงกระทำแบบใด?



- 1 : แตกแบบเหนียว - แรงดึง
- 2 : แตกแบบเปราะ - แรงดึง
- 3 : แตกแบบเหนียว - แรงบิด
- 4 : แตกแบบเปราะ - แรงบิด

ข้อที่ 65 :

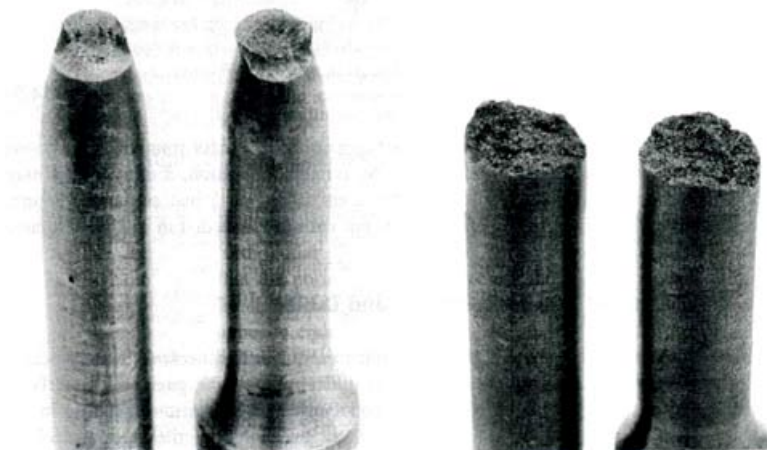
จากภาพชิ้นงานด้านล่างเกิดการแตกแบบใดด้วยแรงกระทำแบบใด?



- 1 : แตกแบบเหนียว - แรงดึง
- 2 : แตกแบบเหนียว - แรงบิด
- 3 : แตกแบบเปราะ - แรงดึง
- 4 : แตกแบบเปราะ - แรงบิด

ข้อที่ 66 :

จากภาพชิ้นงานด้านซ้ายเกิดการแตกแบบใดด้วยแรงกระทำแบบใด?

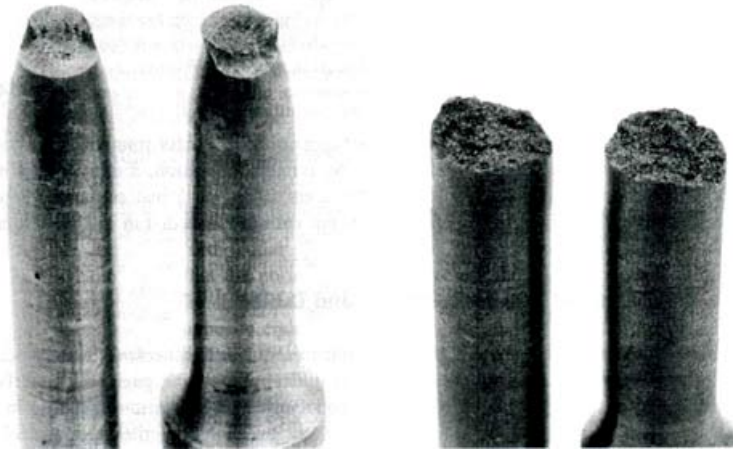


- 1 : แตกแบบเหนียว - แรงดึง
- 2 : แตกแบบเปราะ - แรงดึง
- 3 : แตกแบบเหนียว - แรงบิด
- 4 : แตกแบบเปราะ - แรงบิด

ข้อที่ 67 :

สงวนสิทธิ์

จากภาพชิ้นงานด้านขวาเกิดการแตกแบบใดด้วยแรงกระทำแบบใด?



- 1 : แตกแบบเหนียว - แรงดึง
- 2 : แตกแบบเปราะ - แรงดึง
- 3 : แตกแบบเหนียว - แรงบิด
- 4 : แตกแบบเปราะ - แรงบิด

ข้อที่ 68 :

ข้อใดเป็นหนึ่งในกลไกการเกิดความล้าในโลหะทั่วไป

- 1 : การก่อตัวของรอยแตก(crack initiation)
- 2 : การขยายตัวของรอยแตก(crack propagation)
- 3 : การแตกหักเนื่องจากค่าความเค้นเกิดค่า Ultimate tensile strength
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 69 :

ข้อใดคือปัจจัยที่สำคัญของการเกิดความล้าในโลหะ

- 1 : ค่าความเค้นแรงดึงสูงสุดขณะรับภาระกรรมแบบไดนามิกจะต้องมีค่ามากพอ
- 2 : การเปลี่ยนแปลงค่าความเค้นต้องมีขนาดที่กว้างพอ
- 3 : การรับภาระกรรมแบบซ้ำที่จำนวนรอบมากพอ
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 70 :

ชิ้นส่วนในข้อใดต่อไปนี้เสี่ยงต่อการเสียหายเนื่องจากความล้า (Fatigue) น้อยที่สุด

- 1 : จานโซ่รถจักรยานยนต์
- 2 : ปีกเครื่องบิน
- 3 : ฟันเฟืองนาฬิกาข้อมือ
- 4 : เพลาจักรยาน
- 5 : หมุดยึดรางรถไฟ

ข้อที่ 71 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่น่าจะช่วยป้องกันการเสียหายจากความล้าได้

- 1 : ขัดผิวชิ้นส่วนให้เรียบที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2 : ชุบแข็งผิวชิ้นส่วน
- 3 : ออกแบบไม่ให้มีจุดเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน
- 4 : ออกแบบให้ชิ้นส่วนรับแรงไม่ต่ำกว่า Fatigue Limit
- 5 : ลดสิ่งปนเปื้อนภายในเนื้อโลหะ

ข้อที่ 72 :

ข้อใดผิด

- 1 : ความเสียหายจากความล้าถือเป็นแบบที่ไม่มีการเตือน เพราะสังเกตรอยแตกขณะใช้งานได้ยาก
- 2 : ความเรียบของผิวมีผลต่อ Fatigue Strength
- 3 : แตกเนื่องจากความล้าจะมีลักษณะเหมือนรอยคลื่นบนผาทรายเรียกว่า "Striation"
- 4 : การชุบแข็งผิวด้วยวิธี Nitriding มักให้ผลเสียต่อ Fatigue Strength

ข้อที่ 73 :

วัสดุที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานเป็นแหวนรถยนต์, สปริงควรมีสมบัติเชิงกลในข้อใดสูง

- 1 : Ultimate Tensile Strength
- 2 : Hardness
- 3 : Modulus of Resilience
- 4 : Fracture Toughness

ข้อที่ 74 :

สมบัติเชิงกลในข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวชี้วัดว่าวัสดุมีความเหนียวมากน้อยแค่ไหน

- 1 : Ultimate Tensile Strength
- 2 : Modulus of Elasticity
- 3 : %Reduction of Area
- 4 : Yield Strength

ข้อที่ 75 :

สมบัติเชิงกลในข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวชี้วัดว่าวัสดุรับแรงได้เท่าใดจึงจะเกิดการเสียรูปอย่างถาวร

- 1 : Ultimate Tensile Strength
- 2 : Modulus of Elasticity
- 3 : %Reduction of Area
- 4 : Yield Strength

ข้อที่ 76 :

สมบัติเชิงกลในข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวชี้วัดว่าวัสดุรับแรงกระแทกได้มากน้อยเท่าใด

- 1 : Ultimate Tensile Strength
- 2 : Modulus of Elasticity
- 3 : %Reduction of Area
- 4 : Toughness

ข้อที่ 77 :

ข้อใดความใดต่อไปนี้ผิด

- 1 : Modulus of Elasticity หาได้จาก Stress หาค่าด้วย Strain ในช่วง Elastic Deformation
- 2 : การเสียหายแบบเปราะเป็นการเสียหายแบบมีการเตือน โดยจะวัสดุส่งเสียงดังก่อนที่จะเกิดการเสียหาย
- 3 : Ultimate Tensile Strength เป็นดัชนีบอกความแข็งแรงของวัสดุ
- 4 : Elongation เป็นดัชนีบอกความสามารถในการขึ้นรูปด้วยแรงทางกลของวัสดุ

ข้อที่ 78 :

ข้อใดความใดต่อไปนี้ผิด

- 1 : การวัดความแข็งแบบ Brinell มีข้อได้เปรียบคือมีพื้นที่วัดความแข็งกว้างทำให้ได้ค่าความแข็งเฉลี่ยในวัสดุที่ประกอบไปด้วยหลายเฟส
- 2 : ค่าความแข็งของเพชรเท่ากับ 100 HRC
- 3 : การวัดความแข็งแบบ Vicker ใช้หัวกดเป็นลูกบอลเหล็กกล้าให้รอยกดเป็นวงกลม

4 : เหล็กหล่อนิยมใช้ทดสอบวัดความแข็งแบบ Brinell

ข้อที่ 79 :

ข้อความใดต่อไปนี้ผิด

- 1 : Microhardness มีพื้นที่รอยกดเล็กเหมาะสำหรับใช้วัดความแข็งเฉพาะบริเวณ
- 2 : ค่าความแข็ง Rockwell ขึ้นอยู่กับระยะการจมลึกของหัวกด
- 3 : ค่าความแข็ง Vicker คำนวณได้จากความยาวของเส้นทแยงมุมของรอยกด
- 4 : การวัดความแข็งแบบ Rockwell scale C ใช้น้ำหนักกด 100 กิโลกรัม

ข้อที่ 80 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่เข้าพวก

- 1 : Rockwell Hardness
- 2 : Brinell Hardness
- 3 : Micro Hardness
- 4 : Vicker Hardness

ข้อที่ 81 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่เข้าพวก

- 1 : Scratch Hardness
- 2 : Vicker Hardness
- 3 : Brinell Hardness
- 4 : Rockwell Hardness

ข้อที่ 82 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรและ gage length ยาว 50 มิลลิเมตร สามารถรับแรงได้สูงสุดที่ 90 kN และเกิดการแตกหักที่ 70 kN มีเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยแตก 10 มิลลิเมตร จงคำนวณหา Engineering stress สูงสุดที่ชิ้นงานรับได้ (Ultimate Tensile Stress)

- 1 : 596 MPa
- 2 : 696 MPa
- 3 : 796 MPa
- 4 : 896 MPa

ข้อที่ 83 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรและ gage length ยาว 50 มิลลิเมตร สามารถรับแรงได้สูงสุดที่ 90 kN และเกิดการแตกหักที่ 70 kN มีเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยแตก 10 มิลลิเมตร จงคำนวณหา True fracture stress

- 1 : 791 MPa
- 2 : 891 MPa
- 3 : 991 MPa
- 4 : 1091 MPa

ข้อที่ 84 :

Modulus of Rigidity หาได้จากการทดสอบแบบใด

- 1 : Tension Test
- 2 : Torsion Test
- 3 : Compression Test
- 4 : Bending Test

ข้อที่ 85 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรและ gage length ยาว 50 มิลลิเมตร สามารถรับแรงได้สูงสุดที่ 90 kN และเกิดการแตกหักที่ 70 kN มีเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยแตก 10 มิลลิเมตร จงคำนวณหา True fracture strain

- 1 : 0.265
- 2 : 0.365
- 3 : 0.465
- 4 : 0.565

ข้อที่ 86 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรและ gage length ยาว 50 มิลลิเมตร สามารถรับแรงได้สูงสุดที่ 90 kN และเกิดการแตกหักที่ 70 kN มีเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยแตก 10 มิลลิเมตร จงคำนวณหา Engineering fracture strain

- 1 : 0.14
- 2 : 0.24
- 3 : 0.34
- 4 : 0.44

ข้อที่ 87 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร มี Gage length ยาว 50 มิลลิเมตร แรงสูงสุด (Maximum load) ที่ชิ้นงานรับได้เท่ากับ 8400 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัดของรอยแตก 8 มิลลิเมตร ความยาวของชิ้นงานหลังจากขาดเท่ากับ 65 มิลลิเมตร จงคำนวณหา Ultimate Tensile Strength

- 1 : 580 MPa
- 2 : 600 MPa
- 3 : 620 MPa
- 4 : 640 MPa

ข้อที่ 88 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร มี Gage length ยาว 50 มิลลิเมตร แรงสูงสุด (Maximum load) ที่ชิ้นงานรับได้เท่ากับ 8400 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัดของรอยแตก 8 มิลลิเมตร ความยาวของชิ้นงานหลังจากขาดเท่ากับ 65 มิลลิเมตร จงคำนวณหา %Reduction of Area

- 1 : 58%
- 2 : 60%
- 3 : 62%
- 4 : 64%

ข้อที่ 89 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร มี Gage length ยาว 50 มิลลิเมตร แรงสูงสุด (Maximum load) ที่ชิ้นงานรับได้เท่ากับ 8400 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัดของรอยแตก 8 มิลลิเมตร ความยาวของชิ้นงานหลังจากขาดเท่ากับ 65 มิลลิเมตร จงคำนวณหา %Elongation

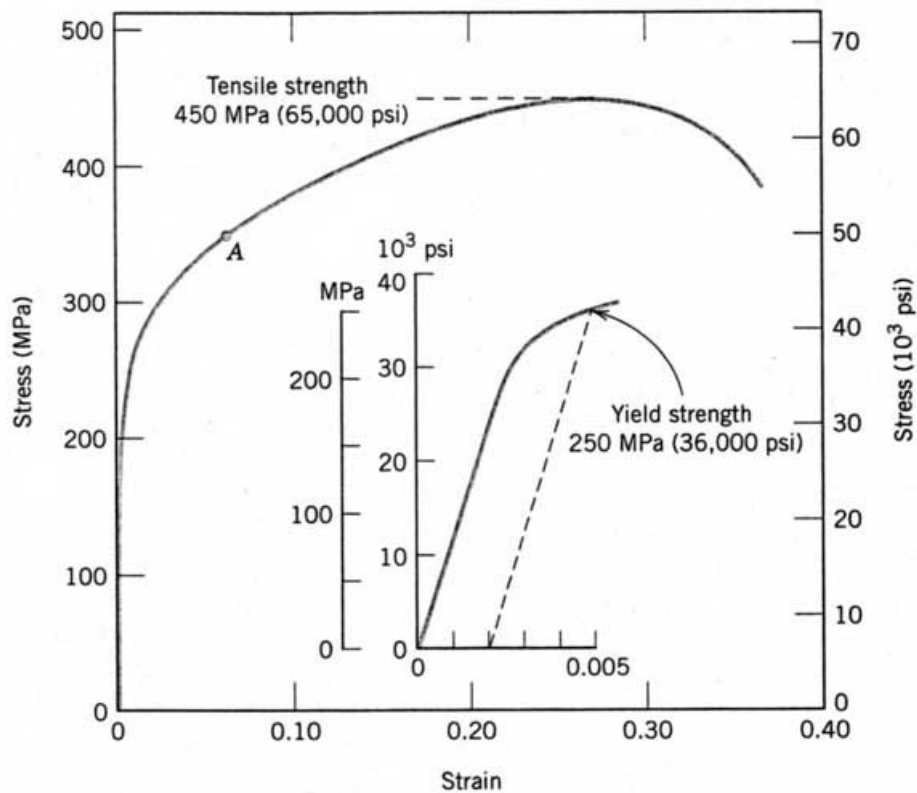
- 1 : 30%
- 2 : 35%
- 3 : 40%
- 4 : 45%

ข้อที่ 90 :

ชิ้นงานทดสอบแรงดึงชิ้นหนึ่งมี Gage length ยาว 61 มิลลิเมตร มีพื้นที่หน้าตัด 3 ตารางมิลลิเมตร ถ้าต้องการปรับลดขนาดชิ้นงานทดสอบแรงดึงให้มีพื้นที่หน้าตัด 2 ตารางมิลลิเมตร จะต้องให้ชิ้นงานทดสอบแรงดึงมี Gage length ใหม่ยาวเท่าใด

- 1 : 45 มิลลิเมตร
- 2 : 50 มิลลิเมตร
- 3 : 55 มิลลิเมตร
- 4 : 60 มิลลิเมตร

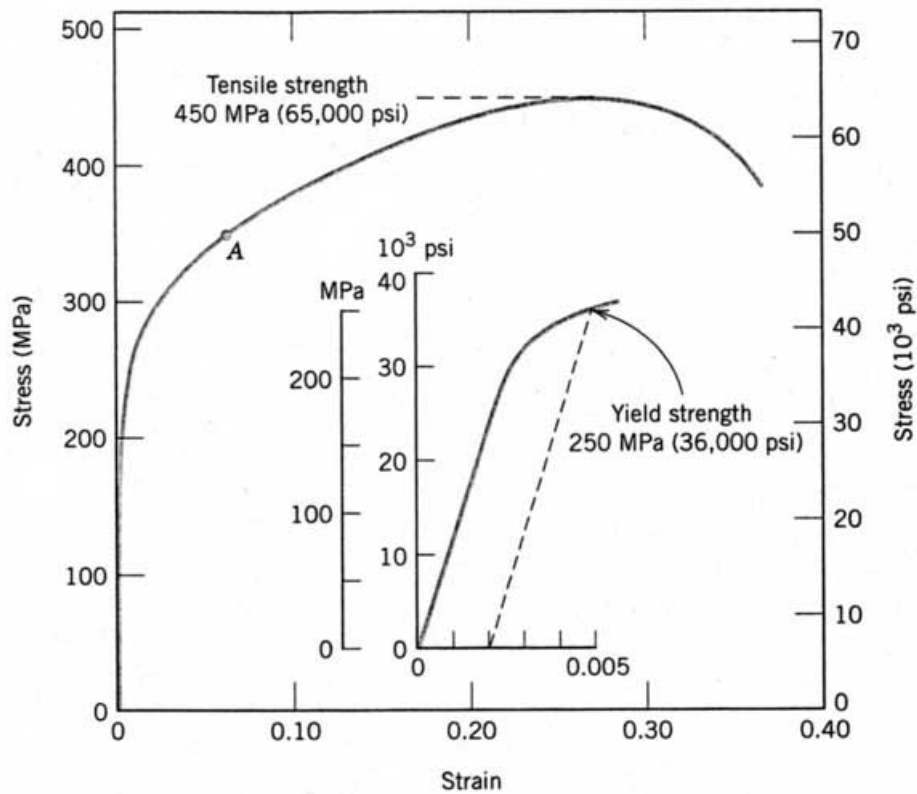
ข้อที่ 91 :
จากภาพจงคำนวณหา Modulus of Elasticity



- 1 : 83.8 MPa
- 2 : 93.8 MPa
- 3 : 83.8 GPa
- 4 : 93.8 GPa

ข้อที่ 92 :

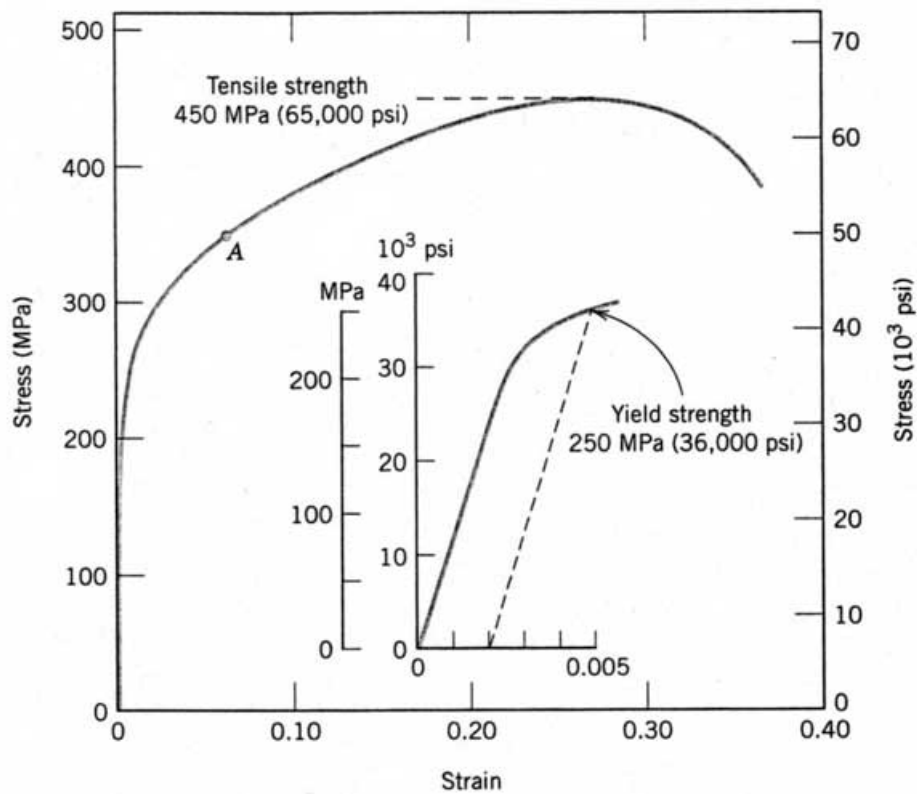
จากภาพจงคำนวณหา Yield Stress



- 1 : 150 MPa
- 2 : 250 MPa
- 3 : 200 MPa
- 4 : 300 MPa

ข้อที่ 93 :

จากภาพถ้าชิ้นงานทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.8 มิลลิเมตร จะสามารถรับแรงได้สูงสุดเท่าใด?

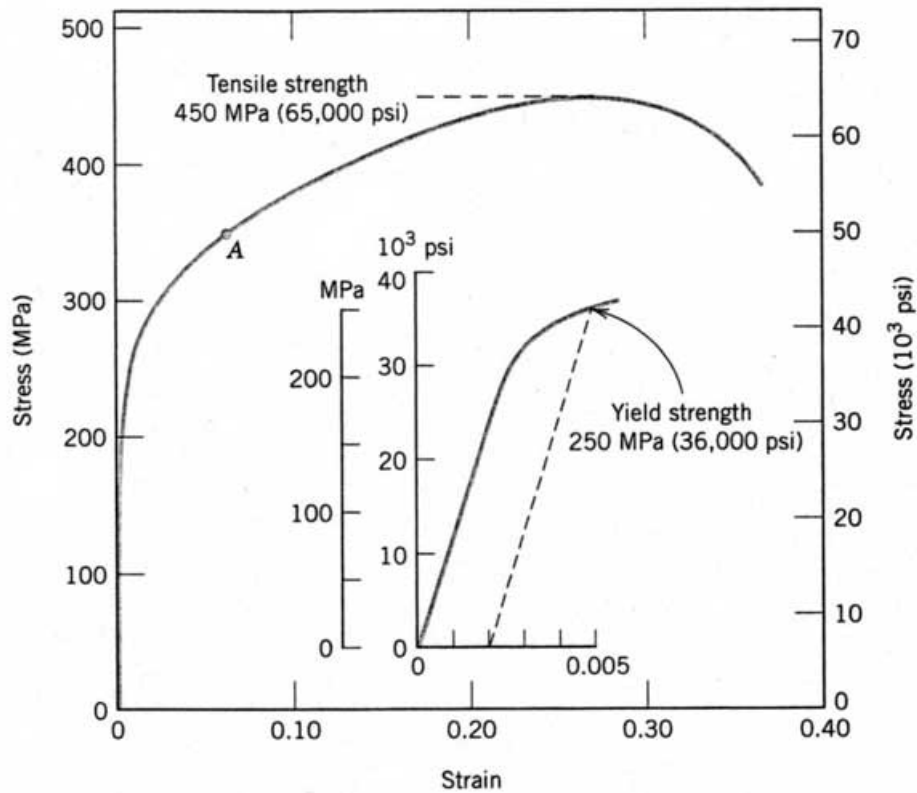


- 1 : 38.7 kN
- 2 : 43.5 kN

3 : 57.9 kN
4 : 73.8 kN

ข้อที่ 94 :

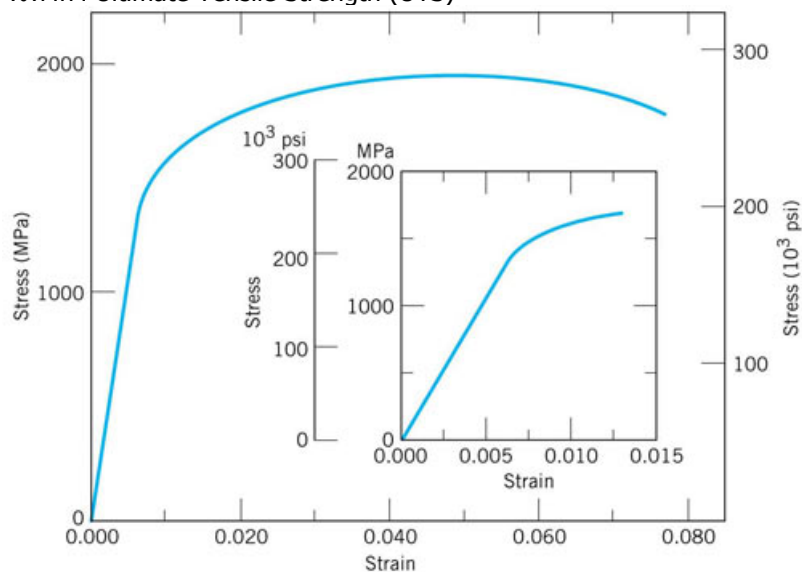
จากภาพถ้าชิ้นงานที่มี gage length 250 มิลลิเมตร ได้รับความเค้น 350 MPa ชิ้นงานจะยืดออกเท่าใด?



- 1 : 5 mm
- 2 : 10 mm
- 3 : 15 mm
- 4 : 30 mm

ข้อที่ 95 :

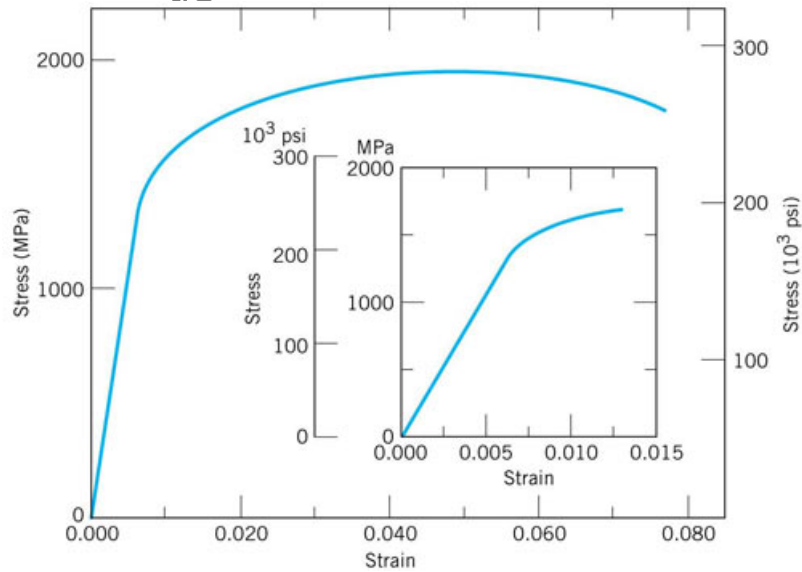
จงหาค่า Ultimate Tensile Strength (UTS)



- 1 : 1350 MPa
- 2 : 1650 MPa
- 3 : 1950 MPa
- 4 : 2350 MPa

ข้อที่ 96 :

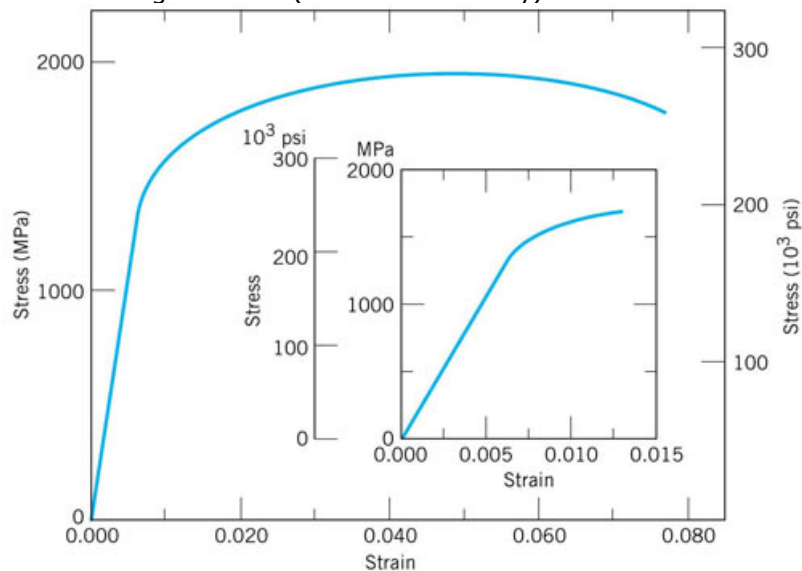
ถ้าชิ้นงานมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 5 cm² ชิ้นงานจะสามารถรับแรงได้เท่าใดโดยไม่เกิด plastic deformation



- 1 : 675 kN
- 2 : 825 kN
- 3 : 975 kN
- 4 : 1175 kN

ข้อที่ 97 :

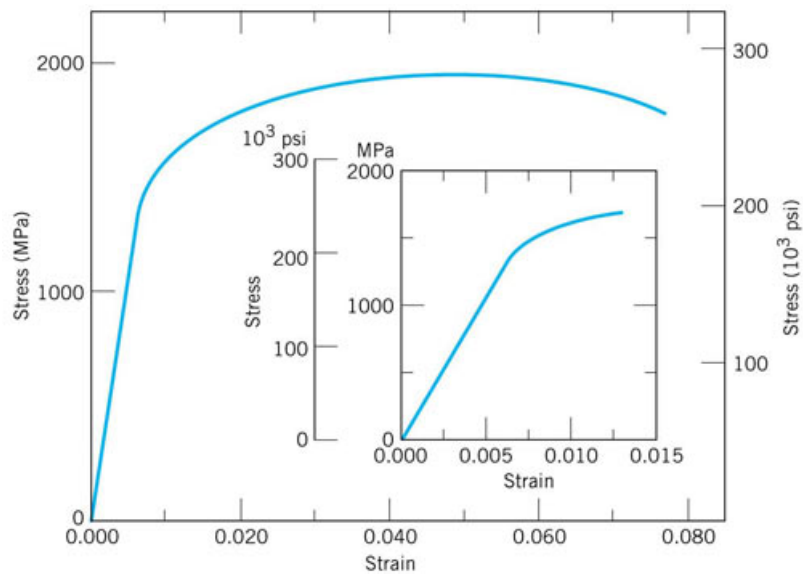
จงหาค่า Young's Modulus (Modulus of Elasticity)



- 1 : 110.1 GPa
- 2 : 110.1 MPa
- 3 : 222.2 GPa
- 4 : 222.2 MPa

ข้อที่ 98 :

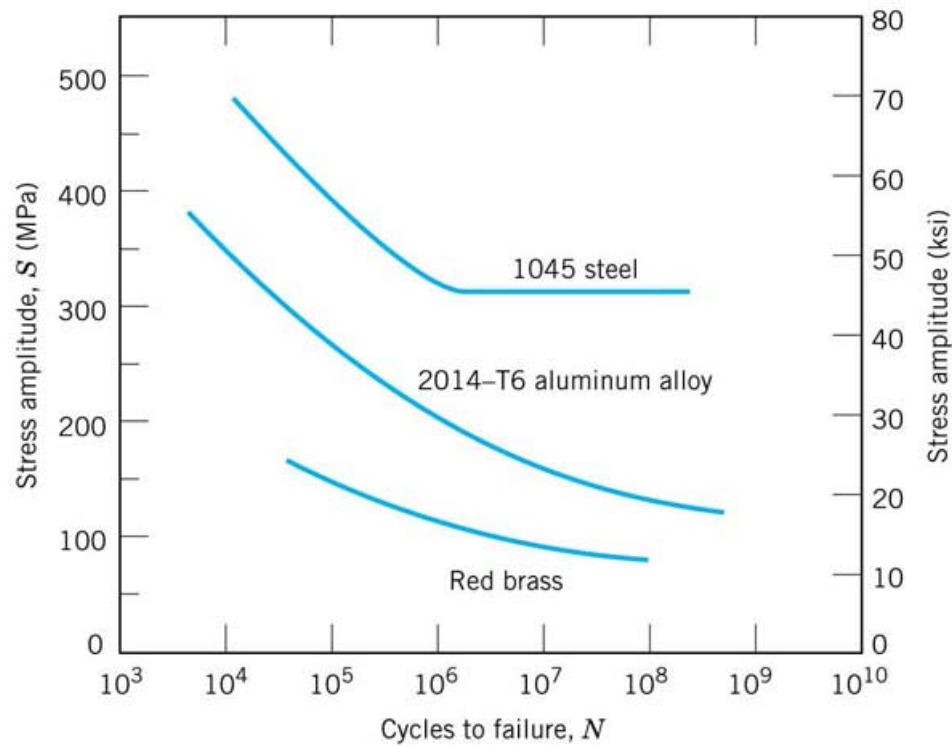
ถ้านำโลหะชนิดนี้ไปใช้งานมีรูปร่างทรงกระบอกรับแรงดึง 3500 kN จงคำนวณรัศมีที่น้อยที่สุดของทรงกระบอกที่สามารถรับแรงได้โดยไม่เกิดการเสียหาย



- 1 : 28.7 mm
- 2 : 25.9 mm
- 3 : 23.9 mm
- 4 : 21.7 mm

ข้อที่ 99 :

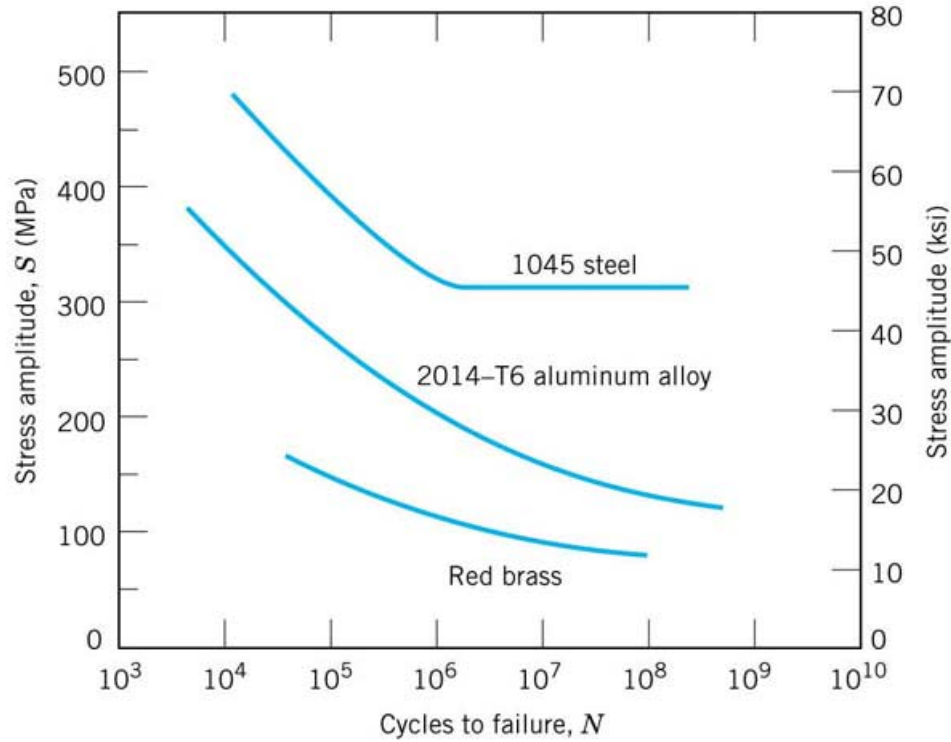
จากแผนภาพ S-N curve จงระบุ endurance limit ของเหล็กกล้าคาร์บอน 1045



- 1 : 235 MPa
- 2 : 315 MPa
- 3 : 280 MPa
- 4 : 350 MPa

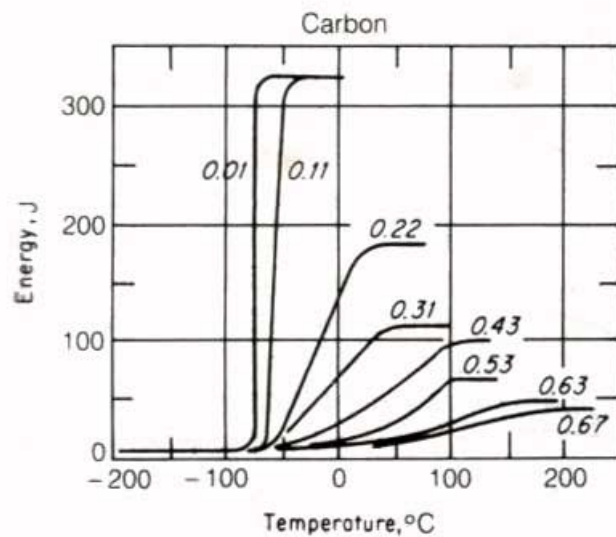
ข้อที่ 100 :

เพลาทํามาจาก Red Brass ถูกใช้งานภายใต้ Cyclic stress ขนาด 110 MPa จงทำนายอายุการใช้งานของเพลานี้



- 1 : 10000 รอบ
 2 : 100000 รอบ
 3 : 1000000 รอบ
 4 : 10000000 รอบ

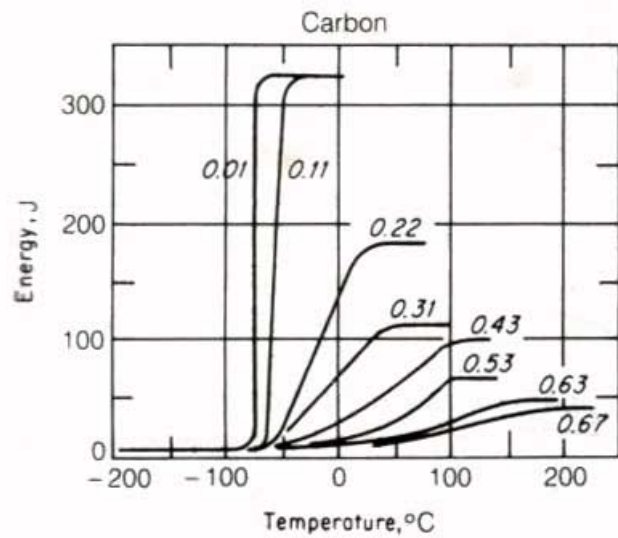
ข้อที่ 101 :
 จากภาพจงประมาณ Transition Temperature ของเหล็กกล้า AISI 1020



- 1 : -60 องศาเซลเซียส
 2 : -25 องศาเซลเซียส
 3 : 0 องศาเซลเซียส
 4 : 50 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 102 :

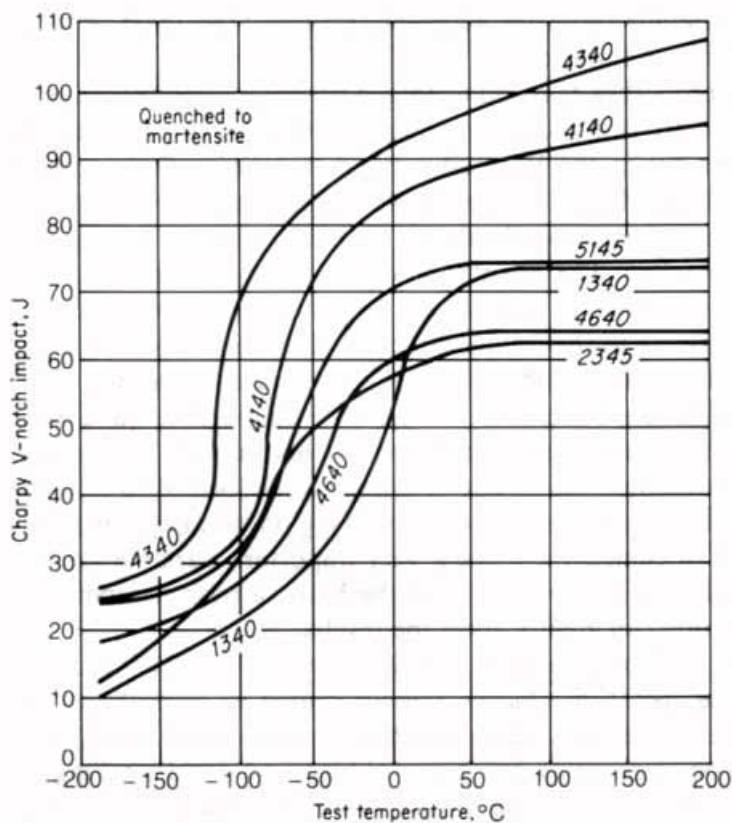
จากภาพจงประมาณ Transition Temperature ของเหล็กกล้า AISI 1045



- 1 : -60 องศาเซลเซียส
- 2 : -20 องศาเซลเซียส
- 3 : 0 องศาเซลเซียส
- 4 : 50 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 103 :

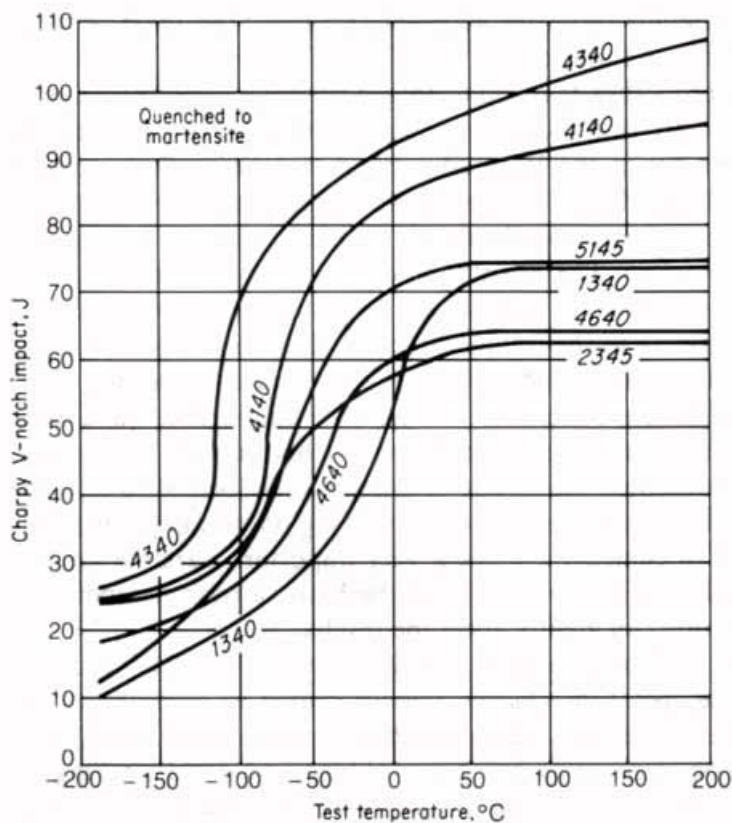
จากภาพจงประมาณ Transition Temperature ของเหล็กกล้า AISI 4340 ที่ผ่านการอบชุบให้เป็น Martensite



- 1 : -110 องศาเซลเซียส
- 2 : -50 องศาเซลเซียส
- 3 : -75 องศาเซลเซียส
- 4 : -25 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 104 :

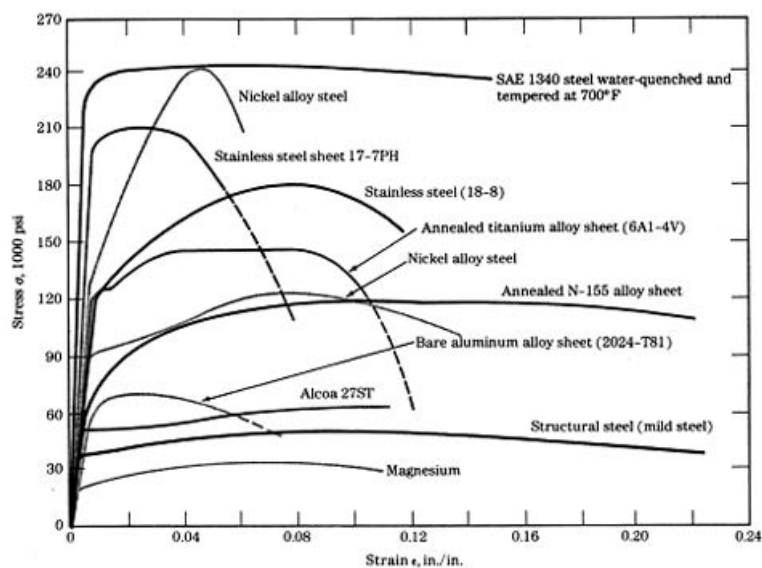
จากภาพจงประมาณ Transition Temperature ของเหล็กกล้า AISI 4140 ที่ผ่านการอบชุบให้เป็น Martensite



- 1 : -110 องศาเซลเซียส
- 2 : -75 องศาเซลเซียส
- 3 : -50 องศาเซลเซียส
- 4 : -25 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 105 :

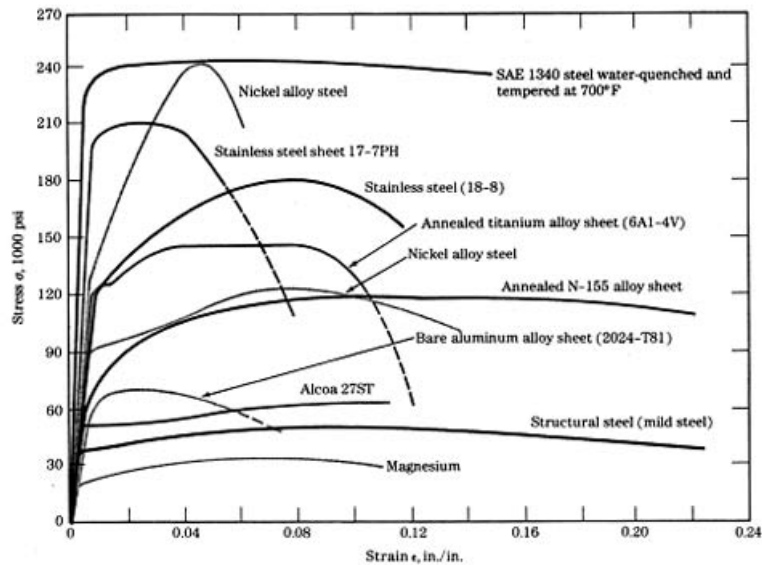
จงหาค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) ของ Stainless Steel 18-8



- 1 : 180 psi
- 2 : 180,000 psi
- 3 : 210 psi
- 4 : 210,000 psi

ข้อที่ 106 :

ข้อใดต่อไปนี้เรียงลำดับ %Elongation จากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง



- 1 : Structural Steel > Stainless Steel 18 – 8 > Magnesium
- 2 : Stainless Steel 18 – 8 > Magnesium > Structural Steel
- 3 : Structural Steel > Magnesium > Stainless Steel 18 – 8
- 4 : Magnesium > Stainless Steel 18 – 8 > Structural Steel

ข้อที่ 107 :

ค่าสมบัติทางกลใดที่ไม่ได้จากการทดสอบแรงดึง

- 1 : Percent elongation
- 2 : Elastic modulus
- 3 : Tensile strength
- 4 : Fracture toughness

ข้อที่ 108 :

ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ต้องทำการควบคุมในการทดสอบแรงดึง

- 1 : ความเรียบของผิวชิ้นงานในกรณีที่เป็นโลหะที่สมบัติเชิงกลไวต่อรอยบาก
- 2 : อัตราการให้ค่าความเครียด(strain rate)
- 3 : ระยะเกจ
- 4 : สัดส่วนของเกจต่อความยาวชิ้นงาน
- 5 : ค่าความเค้นที่ให้กับชิ้นงาน

ข้อที่ 109 :

ในการใช้งานโลหะในงานด้านโครงสร้างสมบัติเชิงกลตัวใดมีความสำคัญน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับสมบัติอื่นๆ

- 1 : Elastic Modulus
- 2 : Percent elongation
- 3 : Tensile strength
- 4 : Yield Strength

ข้อที่ 110 :

สมบัติใดบ้างที่จำเป็นต้องพิจารณาในการเลือกใช้โลหะที่ใช้ทำแกนของกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- 1 : Creep strength
- 2 : corrosion resistance
- 3 : Fracture toughness

4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 111 :

ข้อใดผิดเกี่ยวกับการทดลองความแข็ง

- 1 : การทดสอบความแข็งของโครงสร้างขนาดเล็กควรใช้เครื่องทดสอบแบบ micro vickers
- 2 : หัวกดที่ใช้ในการทดสอบความแข็งแบบ brinell เป็นหัวเพชรรูปกลมเหลี่ยม
- 3 : การทดสอบความแข็งด้วยวิธี brinell สามารถประมาณความแข็งเฉลี่ยของโลหะได้
- 4 : ในกรณีที่หาไม่สามารถหาเครื่องวัดความแข็งได้เราสามารถประมาณความแข็งอย่างคร่าวๆได้จากการ scratch test

ข้อที่ 112 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ Transition Temperature

- 1 : ไม่ควรนำโลหะไปใช้งานที่อุณหภูมิสูงกว่า Transition Temperature
- 2 : Transition Temperature คืออุณหภูมิที่โลหะเปลี่ยนเฟสทำให้มีความแข็งต่ำลง
- 3 : Transition Temperature คืออุณหภูมิที่โลหะเปลี่ยนพฤติกรรมการแตก
- 4 : การใช้งานโลหะที่อุณหภูมิสูงกว่า Transition Temperature จะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดความคืบ (Creep)
- 5 : Transition Temperature คืออุณหภูมิที่โลหะเปลี่ยนโครงสร้างผลึกทำให้ความเหนียวมากขึ้น

ข้อที่ 113 :

ข้อใดผิด

- 1 : ข้อได้เปรียบของการวัดความแข็งแบบ Brinell คือได้ค่าความแข็งเฉลี่ยจากหลายเฟส
- 2 : การวัดความแข็งแบบ Rockwell สะดวกและรวดเร็ว
- 3 : ข้อเสียเปรียบของการวัดความแข็งแบบ Vickers คือได้รอยกดขนาดใหญ่ ทำให้ชิ้นงานเสียหายมาก
- 4 : Microhardness เหมาะสำหรับการวัดความแข็งของชิ้นชุบผิวแข็ง
- 5 : การวัดความแข็งแบบ Rockwell Scale C ใช้หัวกดกรวยเพชร และน้ำหนักกด 150 kgf

ข้อที่ 114 :

ข้อใดต่อไปนี้ผิด

- 1 : การวัดความแข็งแบบ Rockwell Scale C ใช้แรงกด 150 kgf
- 2 : การวัดความแข็งแบบ Brinell สำหรับเหล็กกล้าใช้แรงกด 3000 kgf
- 3 : การวัดความแข็งแบบ Macro Vickers ให้รอยกดรูปข้าวหลามตัด
- 4 : ความแข็ง 100 HRC เท่ากับความแข็งของเพชร
- 5 : การวัดความแข็งแบบ Rockwell Scale B ใช้แรงกด 100 kgf

ข้อที่ 115 :

ข้อใดต่อไปนี้จับคู่วิธีการวัดความแข็งและหัวกดผิด

- 1 : Rockwell Scale A – 1/16" Steel Ball
- 2 : Rockwell Scale B – 1/16" Steel Ball
- 3 : Rockwell Scale C – Diamond Cone (Brale Indentor)
- 4 : Brinell - 10 mm Steel Ball
- 5 : Vickers – Diamond Pyramid

ข้อที่ 116 :

หากต้องเลือกโลหะไปใช้งานด้านทานการสึกหรอควรพิจารณาจากสมบัติในข้อใด

- 1 : Hardness
- 2 : Ultimate Tensile Strength
- 3 : Transverse Rupture Strength
- 4 : Elongation
- 5 : Endurance Limit

ข้อที่ 117 :

หากต้องการทราบว่าคุณสมบัติหนึ่งสามารถขึ้นรูปด้วยแรงทางกลได้ดีหรือไม่ ต้องทำการทดสอบใดต่อไปนี้

- 1 : Hardness Test
- 2 : Impact Test
- 3 : Tension Test
- 4 : Creep Test
- 5 : Fatigue Test

ข้อที่ 118 :

หากต้องการทราบว่าคุณสมบัติหนึ่งสามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ดีหรือไม่ ต้องทำการทดสอบใดต่อไปนี้

- 1 : Hardness Test
- 2 : Impact Test
- 3 : Tension Test
- 4 : Creep Test
- 5 : Fatigue Test

ข้อที่ 119 :

หากต้องการทราบว่าคุณสมบัติหนึ่งสามารถใช้งานที่อุณหภูมิต่ำได้ดีหรือไม่ ต้องทำการทดสอบใดต่อไปนี้

- 1 : Hardness Test
- 2 : Impact Test
- 3 : Tension Test
- 4 : Creep Test
- 5 : Fatigue Test

ข้อที่ 120 :

สมบัติเชิงกลในข้อใดน่าจะแปรผันตรงกับ Impact Energy

- 1 : Yield Strength
- 2 : Ultimate Tensile Strength
- 3 : Fatigue Strength
- 4 : Hardness
- 5 : Elongation

สภาวิศวกร 487/1 ซอย รามคำแหง 39 (เทพลีลา 1) แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 สายด่วน 1303 โทรสาร 02-935-6695

@ สงวนลิขสิทธิ์ 2555 สภาวิศวกร : ติดต่อสภาวิศวกร | Contact