

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
วิชาโลหะวิทยาการเชื่อม**

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับลงหน้าข้อที่ถูกเพียงคำตอบเดียว

1. อนุภาคที่มีค่าเป็นกลางมีส่วนประกอบข้อใด
 - ก. นิวเคลียสกับนิวตรอน
 - ข. อิเล็กตรอนกับโปรตอน
 - ค. นิวตรอนกับโปรตอน
 - ง. อิเล็กตรอนกับนิวตรอน

2. ทะเลอิเล็กตรอน(electron sea) เกิดขึ้นพันธะอะตอมใด
 - ก. พันธะโลหะ
 - ข. พันธะไอออนิก
 - ค. พันธะแวนเดอร์วาลส์
 - ง. พันธะโคเวเลนต์

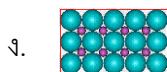
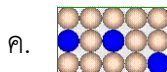
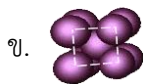
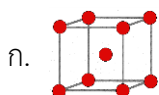
3. โครงสร้างอะตอมแบบ Face centered cubic (FCC) เรียกว่าโครงสร้างใด
 - ก. เพอร์ไรท์
 - ข. มาร์เทนไซต์
 - ค. ออสเทนไนท์
 - ง. ซีเมนไตท์

4. อนุภาคของแข็งที่เกิดจากการแข็งตัวที่มีลักษณะคล้ายโครงสร้างกิ่งไม้ คือข้อใด
 - ก. เกรน
 - ข. นิวเคลียส
 - ค. เดนไดรต์
 - ง. ขอบเกรน

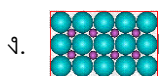
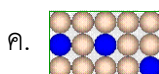
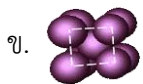
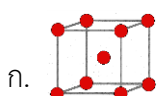
5. ข้อใดเรียงลำดับการแข็งตัวของโลหะได้ถูกต้อง
 - ก. นิวเคลียส โครงสร้างกิ่งไม้ เกรน
 - ข. เกรน นิวเคลียส โครงสร้างกิ่งไม้
 - ค. โครงสร้างกิ่งไม้ นิวเคลียส เกรน
 - ง. นิวเคลียส เกรน โครงสร้างกิ่งไม้

6. โลหะผสมแบบแทรกตัว (Interstitial) มีคุณสมบัติตรงกับข้อใด
 - ก. ต้องมีค่าเวเลนซ์เท่ากัน
 - ข. อะตอมของตัวถูกละลายเข้าไปอยู่ในช่องว่างของอะตอมตัวทำละลาย
 - ค. ช่องว่างระหว่างอะตอมเท่ากัน
 - ง. ไม่เกิดเฟสใหม่เกิดขึ้น

7. ข้อใดมีผลึกผสมแบบแทนที่



8. ข้อใดมีผลึกผสมแบบแทรกตัว



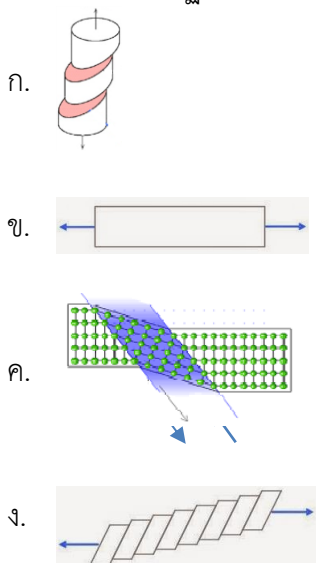
9. วัสดุจะเปลี่ยนรูปไปเมื่อถูกแรงกระทำ แต่เมื่อนำแรงกระทำนั้นออกวัสดุสามารถกลับคืนสู่รูปเดิมได้ คือคุณสมบัติตรงกับข้อใด

- ก. Elastic limit
- ข. Modulus of Elasticity
- ค. Deformation
- ง. Proportional limit

10. Slipping เป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้อะตอมเกิดการเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม โดยวิธีใดเมื่อถูกแรงกระทำ

- ก. การดึง
- ข. การผลึก
- ค. การเลื่อน
- ง. การแทนที่

11. ข้อใดเป็นปรากฏการณ์การเกิด Twining Deformation



12. อนุภาคของแข็งที่เกิดจากการแข็งตัวที่มีลักษณะคล้ายโครงสร้างกิ่งไม้คือข้อใด

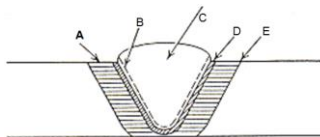
- ก. เกรน
 ข. นิวเคลียส
 ค. เดนไดรต์
 ง. ขอบเกรน
13. ผลในข้อใดที่เกิดขึ้นจากการเย็นตัวอย่างรวดเร็วของแนวเชื่อม
- ก. แนวเชื่อมมีความแข็งต่ำ
 ข. มีโอกาสเกิดโครงสร้างมาร์เทนไซต์สูง
 ค. เกิดการบิดงอต่ำ
 ง. คาร์บอนแพร่ซึมออกจากออสเทนไนต์สะดวกขึ้น
14. โครงสร้างออสเทนไนต์ในเหล็กกล้าคาร์บอนมีที่อุณหภูมิต่ำสุดเท่าใด
- ก. 210°C
 ข. 727°C
 ค. 910°C
 ง. 1148°C
15. โครงสร้างซีเมนไทต์ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอะไร
- ก. ไอออนคาร์ไบด์
 ข. ออสเทนไนต์
 ค. ซีเมนไทต์
 ง. มาร์เทนไซต์

16. โครงสร้างมาร์เทนไซต์ได้มาจากโครงสร้างอะไร
- โครงสร้างออสเทนไนต์
 - โครงสร้างซีเมนไตต์
 - โครงสร้างออสเทนไนต์แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว
 - โครงสร้างเฟอร์ไรต์แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว

17. เส้น A3 คืออุณหภูมิระหว่างเท่าใด

- 720 – 910 °C
- 727 – 912 °C
- 727 – 1130 °C
- 768 – 900 °C

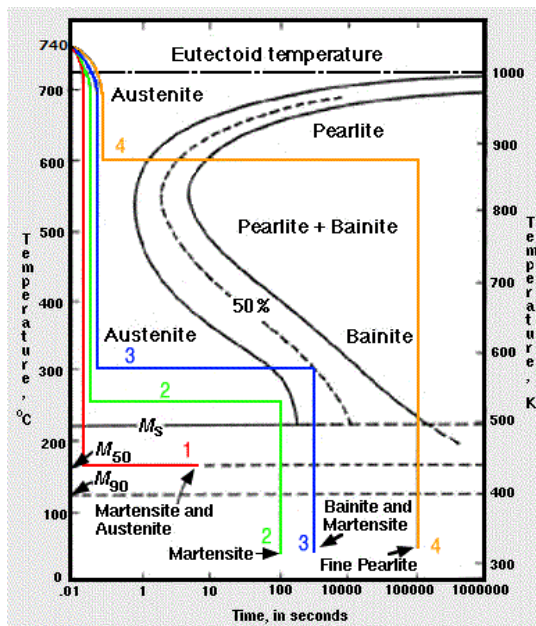
18. ข้อใดคือบริเวณ heat effected zone



- A
 - B
 - C
 - D
19. ชิ้นงานหลังการเชื่อมส่วนใดเกิดเกรนโต
- ส่วนกลางแนวเชื่อม
 - ขอบแนวเชื่อม
 - ชิ้นงานที่ได้รับความร้อนไม่เกินเส้น A_1
 - บริเวณ Heat effected zone
20. บริเวณใดของแนวเชื่อมตรงกับเฟสออสเทนไนต์ใน F_cC Diagram
- ส่วนกลางแนวเชื่อม
 - ขอบแนวเชื่อม
 - ชิ้นงานที่ได้รับความร้อนไม่เกินเส้น A_1
 - บริเวณ Heat effected zone
21. Fusion line เป็นเส้นแสดงรอยต่อของบริเวณใดในงานเชื่อม
- Weld metal-Grain coarsening
 - Grain coarsening- Grain refining
 - Grain refining-Partial grain refining
 - Partial gain refining-Base metal

22. กรรมวิธี Annealing คือข้อใด
- ให้ความร้อนเหนือเส้น A_1 , A_3 แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในน้ำมัน
 - ให้ความร้อนเกินเส้น A_1 แล้วดึงออกมาปล่อยให้เย็นตัวในอากาศ
 - ให้ความร้อนต่ำกว่าเส้น A_1 ด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า $450-650^{\circ}\text{C}$ แช่ไว้ 1 ชั่วโมง
 - ให้ความร้อนสูงกว่าเส้น A_3 50°C คงที่ ชึ้นงานหนา 1 นิ้วต่อ 1 ชั่วโมง แล้วแช่ไว้ในเตา
23. กรรมวิธี Tempering คือข้อใด
- ให้ความร้อนเหนือเส้น A_1 , A_3 แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในน้ำมัน
 - ให้ความร้อนเกินเส้น A_1 , A_3 แล้วปล่อยให้เย็นตัวในเตา
 - ให้ความร้อนเกินเส้น A_1 แล้วดึงออกมาปล่อยให้เย็นตัวในอากาศ
 - ให้ความร้อนต่ำกว่าเส้น A_1 ด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า $450-650^{\circ}\text{C}$ แช่ไว้ 1 ชั่วโมง
24. กรรมวิธีการอบชุบเพื่อคลายความเค้นภายในงานเชื่อมคือข้อใด
- ให้ความร้อนเหนือเส้น A_1 , A_3 แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในน้ำมัน
 - ให้ความร้อนเกินเส้น A_1 , A_3 แล้วปล่อยให้เย็นตัวในเตา
 - ให้ความร้อนเกินเส้น A_1 แล้วดึงออกมาปล่อยให้เย็นตัวในอากาศ
 - ให้ความร้อนต่ำกว่าเส้น A_1 ด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า $450-650^{\circ}\text{C}$ แช่ไว้ 1 ชั่วโมง
25. ความเครียดต้องอบที่อุณหภูมิเท่าใดจึงจะหมดไป
- $450-650^{\circ}\text{C}$
 - $350-700^{\circ}\text{C}$
 - $750-760^{\circ}\text{C}$
 - $600-650^{\circ}\text{C}$
26. การอบเพื่อคลายความเค้นภายในข้อใดไม่ใช่ผลที่เกิดขึ้น
- ลดการบิดเบี้ยว
 - ลดการแตกร้าว
 - ช่วยเหล็กที่ทำเครื่องมือให้คลายตัว
 - ช่วยลดความแข็งให้น้อยลง
27. การใช้กรรมวิธีจาก TTT diagram คือข้อใด
- ให้ความร้อนจนเป็นออสเทนไนต์แล้วชุบที่อุณหภูมิคงที่ที่ต้องการ
 - ให้ความร้อนจนเป็นออสเทนไนต์แล้วในชุบในอากาศ
 - เส้นโค้งการเย็นตัวช้าไม่ผ่านจุมุกของแผนภาพ TTT diagram
 - เส้นโค้งการเย็นตัวช้าเร็วไม่ผ่านจุมุกของแผนภาพ TTT diagram

28. การเย็นตัวของเส้นที่ 3 คือข้อใด



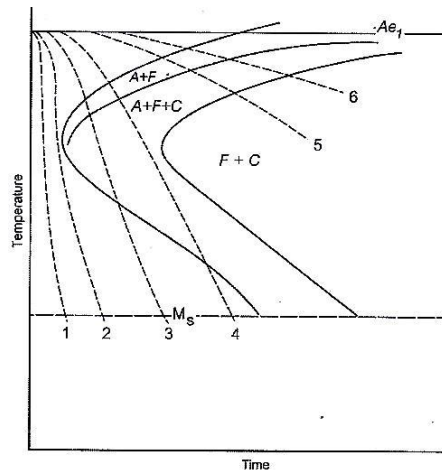
- ก. อุณหภูมิ 740 °C เย็นตัวอย่างรวดเร็วลงมาถึง 270 °C ใช้เวลา 100 วินาที จะได้โครงสร้างมาร์เทนไซต์
 ข. อุณหภูมิ 740 °C เย็นตัวอย่างรวดเร็วลงมาถึง 300 °C ใช้เวลา 500 วินาที จะได้โครงสร้างมาร์เทนไซต์
 ค. อุณหภูมิ 740 °C เย็นตัวอย่างรวดเร็วลงมาถึง 300 °C ใช้เวลา 500 วินาที จะได้โครงสร้างเบนไนต์ และมาร์เทนไซต์

ง. อุณหภูมิ 740 °C เย็นตัวอย่างรวดเร็วลงมาถึง 600 °C ใช้เวลา 100000 วินาที จะได้โครงสร้างเพิร์ลไลต์ละเอียด

29. ข้อใดคือ แผนภาพการเย็นตัวอย่างต่อเนื่อง

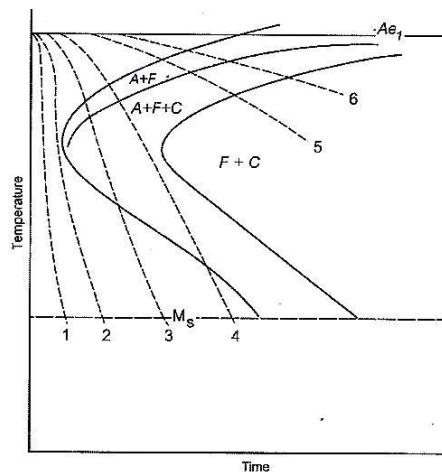
- ก. Continuous Cooling Transformation Diagram
 ข. Isothermal Transformation Diagram
 ค. Time Temperature Transformation Diagram
 ง. Time Temperature Sequencing Diagram

30. โครงสร้างจากเส้นโค้งการเย็นตัว หมายเลข 4 คือข้อใด



- ก. ออสเทนไนต์และมาร์เทนไซต์
- ข. มาร์เทนไซต์และเฟอร์ไรต์
- ค. มาร์เทนไซต์ เพียร์ไลต์และเฟอร์ไรต์
- ง. มาร์เทนไซต์ เพียร์ไลต์และออสเทนไนต์

31. โครงสร้างจากเส้นโค้งการเย็นตัว หมายเลข 6 คือข้อใด



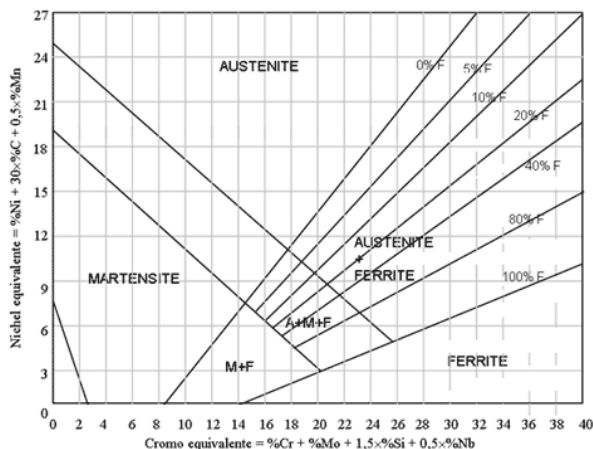
- ก. เฟอร์ไรต์
 - ข. เพียร์ไลต์และเฟอร์ไรต์
 - ค. ออสเทนไนต์และมาร์เทนไซต์
 - ง. เบนไนต์
32. ธาตุใดมีส่วนผสมมากสุดในเหล็กกล้าคาร์บอน
- ก. Si
 - ข. Al
 - ค. Mn
 - ง. Mo
33. ธาตุใดที่ไม่ต้องการในเหล็กขึ้นงานเชื่อม
- ก. กำมะถัน
 - ข. ซีลีคอน
 - ค. อะลูมิเนียม
 - ง. แมงกานีส

34. ธาตุใดส่งผลต่อการชุบแข็งของเหล็กมากที่สุด
- ก. Mn
 - ข. Si
 - ค. Al
 - ง. C
35. เหล็กกล้าคาร์บอนมีส่วนผสมคาร์บอนต้องไม่เกินเท่าใดจึงจัดว่าทำการเชื่อมได้ง่าย
- ก. 0.25 %
 - ข. 0.30 %
 - ค. 0.83 %
 - ง. 2 %
36. ธาตุใดช่วยให้ความสามารถในการหลอมเหลวจากการเชื่อมเหล็กได้ดี
- ก. Mn
 - ข. C
 - ค. Al
 - ง. Si
37. แมงกานีส ผสมอยู่ในเหล็กน้อยกว่า 0.30 % เมื่อทำการเชื่อมจะเกิดอะไรขึ้นกับแนวเชื่อม
- ก. เกิดออกไซด์จำนวนมาก
 - ข. เกิดรูพรุนและการแตกร้าว
 - ค. เกิด Spatter มาก
 - ง. เชื่อมง่ายขึ้น
38. แมงกานีสใช้เป็นตัวไล่ธาตุใดในเนื้อเหล็กขณะทำการเชื่อม
- ก. ฟอสฟอรัส
 - ข. กำมะถัน
 - ค. ทองแดง
 - ง. ออกซิเจน
39. ซิลิคอน มีมากกว่า 0.35 % จะทำให้เกิดอะไรขึ้นกับแนวเชื่อมเมื่อทำการเชื่อมลวดเชื่อม E6010
- ก. แนวเชื่อมมีความแข็งสูง
 - ข. ปลายลวดเชื่อมมักอาร์คติดกับชิ้นงาน
 - ค. เกิด Undercut ง่าย
 - ง. ผิวแนวเชื่อมเกิดรูพรุน
40. ธาตุใดทำให้งานเชื่อมเหล็กกล้าเกิดการแตกร้าวร้อน
- ก. Mn
 - ข. C
 - ค. S
 - ง. Si
41. ถ้ามีฟอสฟอรัสมากกว่า 0.12 % จะมีผลอย่างไรต่อแนวเชื่อม
- ก. แนวเชื่อมไม่เกิดรูพรุน
 - ข. เชื่อมง่าย
 - ค. ความแข็งแรงสูงขึ้น
 - ง. ไม่เปราะง่าย

42. ข้อใดคือสาเหตุของการแตกร้าร้อนในแนวเชื่อม
- ไฮโดรเจนแทรกตัวอยู่ในแนวเชื่อมปริมาณที่สูง
 - บริเวณแนวเชื่อมเกิดแรงดันของแก๊ส
 - เกิดขึ้นหลังจากแนวเชื่อมเย็นตัวแล้ว
 - การเย็นตัวที่ไม่เท่ากันของธาตุในแนวเชื่อม
43. ธาตุใดจะเป็นสาเหตุของการแตกร้าร้อนในแนวเชื่อม
- คาร์บอน
 - ไฮโดรเจน
 - ซิลเฟอร์
 - ออกซิเจน
44. ข้อใดที่ไม่มีอิทธิพลต่อการเกิดแตกร้าขณะร้อนของแนวเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก
- ส่วนผสมทางเคมี (Chemical Composition)
 - ความร้อนป้อนเข้าที่สูงเกินไป (Excessive Heat Input)
 - รูปแบบการยึดชิ้นงาน (Intensity of Restraint)
 - ปริมาณไฮโดรเจน (Hydrogen)
45. ข้อใดคือสาเหตุของการแตกตัวเย็นในแนวเชื่อม
- มีสิ่งปนเปื้อนจำพวกธาตุซิลเฟอร์
 - มีสิ่งปนเปื้อนจำพวกธาตุฟอสฟอรัส
 - แก๊สไฮโดรเจนแทรกตัวอยู่ในแนวเชื่อม
 - การเย็นตัวที่ไม่เท่ากันของธาตุในแนวเชื่อม
46. การแตกร้าร้อนและการแตกร้าเย็นต่างกันอย่างไร
- แตกร้าร้อนเกิดขึ้นที่อุณหภูมิสูงกว่า
 - แตกร้าร้อนเกิดขึ้นที่ความเค้นสูงกว่า
 - แตกร้าขณะเย็นเกิดขึ้นเพราะความเค้นขณะเย็นตัว
 - แตกร้าขณะเย็นเกิดขึ้นกับเหล็ก
47. การป้องกันการแตกร้าในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนสูงควรใช้วิธีใด
- ใช้กระแสเชื่อมสูง
 - Preheat งานและให้เย็นตัวช้า ๆ
 - ใช้ความเร็วเชื่อมสูง
 - ใช้แก๊สปกคลุมก่อนการเชื่อม
48. ควรเติมธาตุชนิดใดลงไปนเหล็กกล้าคาร์บอนเพื่อป้องกันปัญหาการแตกร้าขณะร้อนระหว่างการเชื่อม
- คาร์บอน
 - ซิลิกอน
 - แมงกานีส
 - นิกเกิล

49. การอุ่นชิ้นงานก่อนเชื่อมให้ผลอะไรบ้าง
- อัตราการเย็นตัวเร็วขึ้น และบริเวณ HAZ กว้างขึ้น
 - อัตราการเย็นตัวช้าขึ้น และบริเวณ HAZ แคบลง
 - อัตราการเย็นตัวช้าลง และบริเวณ HAZ กว้างขึ้น
 - อัตราการเย็นตัวเร็วลง และบริเวณ HAZ แคบลง
50. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของการทำ PWHT (Post Weld Heat Treatment)
- เพื่อลดปริมาณไฮโดรเจนในแนวเชื่อม
 - เพื่อเพิ่มความแข็งในแนวเชื่อม
 - เพื่อลดการเกิดรูพรุน (porosity) ในเนื้อเชื่อม
 - ต้องการลดความเค้นตกค้างในแนวเชื่อม
51. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของการอบทางความร้อนหลังการเชื่อม (Post Weld Heat Treatment)
- ลดอัตราการเย็นตัว (Cooling Rate) ของโลหะที่ผ่านการเชื่อม
 - เพิ่มความแข็งให้กับแนวเชื่อมและรอยกระแทกร้อน
 - ลดความเค้นตกค้างที่เกิดจากการเชื่อมประสาน
 - ลดความสามารถในการรับแรงกระแทกของแนวเชื่อม
52. ความสามารถในการเชื่อมของเหล็กกล้า (weldability of steels) ชนิดใดต่อไปนี้ ดีที่สุด
- เหล็กกล้าที่มีคาร์บอนผสม 0.1%
 - เหล็กกล้าที่มีคาร์บอนผสม 0.15%
 - เหล็กกล้าที่มีคาร์บอนผสม 0.25%
 - เหล็กกล้าที่มีคาร์บอนผสม 0.4%
53. ปริมาณคาร์บอนสมมูล (Carbon Equivalence) เท่าใดที่ทำให้ค่าคุณสมบัติการเชื่อมของเหล็กกล้าต่ำ
- 0.25%
 - 0.35%
 - 0.45%
 - 0.55%
54. ข้อใดไม่ใช่ปัญหาการเชื่อมเหล็กหล่อได้
- ความแข็งสูง
 - การเชื่อมควบคุมบ่อหลอมเหลวยาก
 - เกิดโครงสร้างมาร์เทนไซต์ได้ง่าย
 - เกิดรอยแตกขณะร้อนได้ง่าย
55. : คาร์บอนในเหล็กหล่อมีผลอย่างไรบ้าง
- เพิ่มความสามารถในการเชื่อม
 - ลดค่าความเหนียว (ductility)
 - เพิ่มอุณหภูมิหลอมเหลว
 - เพิ่มค่าความแข็งแรง
56. ปัญหาการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมเฟอร์ริก คือ
- แตกร้าขณะร้อนได้ง่าย
 - เกรนโต และเปราะในส่วน HAZ
 - เกิดเฟสซิกม่าและเปราะ
 - เกิดโครงสร้างเบนไนต์ได้ง่าย

57. จากรูปหลังจากการเชื่อมสแตนเลสเกรด 304 กับเหล็กกล้าคาร์บอน AISI 1025 ทำนายโครงสร้างจาก Shaffler Diagram ได้โครงสร้างใด



	# 304	#1025
Cr _{eq}	20.5	0
Ni _{eq}	12.5	7.9

- ก. เฟอไรต์
 - ข. เฟอไรต์+ออสเทนไนต์
 - ค. ออสเทนไนต์
 - ง. มาร์เทนไซต์
58. การแตกร้าวชนิดใดสามารถพบในแนวเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมมาร์เทนซิติก
- ก. การแตกร้าวระหว่างเกรนเฟอร์ไรต์และออสเทนไนต์
 - ข. การแตกร้าวในเกรนออสเทนไนต์
 - ค. การแตกร้าวขณะเย็น
 - ง. การแตกร้าวขณะร้อน
59. กรรมวิธีการเชื่อมโลหะอลูมิเนียม และโลหะผสมอลูมิเนียมโดยทั่วไปนิยมใช้วิธีเชื่อมแบบใด
- ก. Fusion Welding
 - ข. Resistance Welding
 - ค. Adhesive Welding
 - ง. Solid Phase Welding
60. อะไรคือปัจจัยสำคัญที่ทำให้การเชื่อมประสานอลูมิเนียมยากกว่าเหล็กกล้าผสมต่ำ
- ก. อลูมิเนียมมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อน (Thermal Expansion Coefficient) ต่ำ
 - ข. อลูมิเนียมมีจุดหลอมเหลวต่ำ
 - ค. อลูมิเนียมมีค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ต่ำ
 - ง. มีชั้นออกไซด์ออกไซด์บนผิว

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
วิชาโลหะวิทยาการเชื่อม

ข้อที่	คำตอบ
1.	ค
2.	ก
3.	ค
4.	ค
5.	ก
6.	ข
7.	ค
8.	ง
9.	ค
10.	ก
11.	ค
12.	ค
13.	ข
14.	ข
15.	ก
16.	ค
17.	ข
18.	ก
19.	ง
20.	ง

ข้อที่	คำตอบ
21.	ก
22.	ง
23.	ง
24.	ง
25.	ก
26.	ง
27.	ก
28.	ค
29.	ก
30.	ค
31.	ข
32.	ค
33.	ก
34.	ง
35.	ข
36.	ก
37.	ข
38.	ข
39.	ง
40.	ค

ข้อที่	คำตอบ
41.	ค
42.	ง
43.	ค
44.	ง
45.	ค
46.	ก
47.	ข
48.	ค
49.	ข
50.	ง
51.	ค
52.	ก
53.	ค
54.	ข
55.	ข
56.	ข
57.	ง
58.	ค
59.	ก
60.	ง