

สภาวิศวกร | Council of engineers

วิชา : Materials Characterization

เนื้อหาวิชา : 516 : Basic Chemical analysis and spectroscopic techniques

ข้อที่ 1 :

ข้อใดไม่ใช่ application ของสารประกอบเชิงซ้อน

- 1 : การวิเคราะห์ปริมาณโลหะอื้ออนด้วยเทคนิค Complexometric Titration
- 2 : การวิเคราะห์ปริมาณโลหะอื้ออนด้วยเทคนิค UV-VIS Spectrometry
- 3 : การวิเคราะห์ปริมาณโลหะอื้ออนด้วยเทคนิค Atomic Absorption Spectroscopy
- 4 : การวิเคราะห์ปริมาณโลหะอื้ออนด้วยเทคนิค Colorimetry

ข้อที่ 2 :

ข้อใดไม่ใช่สมบัติของตัวทำละลายสำหรับการแยกสกัดสาร

- 1 : ต้องไม่ละลายในตัวทำละลายเดิม
- 2 : ต้องมี Polarity ใกล้เคียงตัวทำละลายเดิม
- 3 : ต้องเบากว่าตัวทำละลายเดิม
- 4 : ต้องมีความสามารถในการละลายสารนั้นได้ดีกว่าตัวทำละลายเดิม

ข้อที่ 3 :

ข้อใดไม่ใช่สมบัติของ Non-solvent สำหรับการตกตะกอนแยกสาร

- 1 : ต้องละลายในตัวทำละลายเดิม (Miscible solvents)
- 2 : ต้องเบากว่าตัวทำละลายเดิม
- 3 : ต้องมี Polarity ใกล้เคียงตัวทำละลายเดิม
- 4 : ต้องมีความสามารถในการละลายสารนั้นได้น้อยกว่าตัวทำละลายเดิม

ข้อที่ 4 :

กรดไฮโดรคลอริกมีน้ำหนักโมเลกุล 36.5 อยากทราบว่า 1 กรัมสมมูลหนักเท่าไร

- 1 : 36.5 กรัม
- 2 : 35.6 กรัม
- 3 : 73.0 กรัม
- 4 : 18.25 กรัม

ข้อที่ 5 :

KMnO₄ มีน้ำหนักโมเลกุล 157.93 อยากทราบว่า 1 กรัมสมมูลของ KMnO₄ ในปฏิกิริยา $2\text{KMnO}_4 + 10\text{FeSO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ มีน้ำหนักเท่าไร

- 1 : 157.93 กรัม

2 : 31.58 กรัม
3 : 15.79 กรัม
4 : 47.38 กรัม

ข้อที่ 6 :

FeSO₄ มีน้ำหนักโมเลกุล 151.85 อยากทราบว่า 1 กรัมสมมูลของ FeSO₄ ในปฏิกิริยา $2\text{KMnO}_4 + 10\text{FeSO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ มีน้ำหนักเท่าไร

1 : 151.85 กรัม
2 : 303.70 กรัม
3 : 75.92 กรัม
4 : 227.77 กรัม

ข้อที่ 7 :

Na₂C₂O₄ มีน้ำหนักโมเลกุล 134.0 อยากทราบว่า 1 กรัมสมมูลของ Na₂C₂O₄ ในปฏิกิริยา $2\text{KMnO}_4 + 5\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ มีน้ำหนักเท่าไร

1 : 134.0 กรัม
2 : 268.0 กรัม
3 : 67.0 กรัม
4 : 201.0 กรัม

ข้อที่ 8 :

หาก KMnO₄ เกิดปฏิกิริยารีดอกซ์แล้วได้ Mn²⁺ เป็นผลิตภัณฑ์ อยากทราบว่าต่างหับทิม 1 กรัมสมมูลมีน้ำหนักเท่าไร กำหนดน้ำหนักโมเลกุลต่างหับทิมเท่ากับ 158.04

1 : 158.04 กรัม
2 : 31.61 กรัม
3 : 79.02 กรัม
4 : 15.80 กรัม

ข้อที่ 9 :

หาก K₂Cr₂O₇ ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุล 294.21 เกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ได้ Cr³⁺ อยากทราบว่าโปแตสเซียมไดโครเมต 1 กรัมสมมูลหนักเท่าไร

1 : 294.21 กรัม
2 : 147.10 กรัม
3 : 98.07 กรัม
4 : 29.42 กรัม

ข้อที่ 10 :

หาก Na₂C₂O₄ ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุล 134.0 เกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ได้ CO₂ อยากทราบว่าโซเดียมออกซาเลต 1 กรัมสมมูลหนักเท่าไร

1 : 134.0 กรัม

2 : 67.0 กรัม
3 : 44.7 กรัม
4 : 13.4 กรัม

ข้อที่ 11 :

จากปฏิกิริยา $K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2S = Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3S + K_2SO_4$ อยากทราบว่าโปแตสเซียมไดโครเมท 1 กรัมสมมูลย์ในปฏิกิริยานี้มีน้ำหนักเท่าไร กำหนด MW ของ $K_2Cr_2O_7 = 294.21$

1 : 294.21 กรัม
2 : 147.10 กรัม
3 : 98.07 กรัม
4 : 73.55 กรัม

ข้อที่ 12 :

จากปฏิกิริยา $K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2S = Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3S + K_2SO_4$ อยากทราบว่าไฮโดรเจนไดซัลไฟด์ 1 กรัมสมมูลย์ในปฏิกิริยานี้มีน้ำหนักเท่าไร กำหนด MW ของ $H_2S = 34.0$

1 : 34.0 กรัม
2 : 17.0 กรัม
3 : 5.67 กรัม
4 : 11.33 กรัม

ข้อที่ 13 :

จากปฏิกิริยา $K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2S = Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3S + K_2SO_4$ อยากทราบว่าไฮโดรเจนไดซัลไฟด์ 1 กรัมสมมูลย์ในปฏิกิริยานี้ มีน้ำหนักเท่าไร กำหนด MW ของ $H_2S = 34.0$

1 : 34.0 กรัม
2 : 17.0 กรัม
3 : 11.33 กรัม
4 : 5.67 กรัม

ข้อที่ 14 :

จากปฏิกิริยา $K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2S = Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3S + K_2SO_4$ อยากทราบว่า $K_2Cr_2O_7$ 1 กรัมสมมูลย์ ในปฏิกิริยานี้มีน้ำหนักเท่าไร กำหนด MW ของ $K_2Cr_2O_7 = 294.21$

1 : 294.21 กรัม
2 : 147.10 กรัม
3 : 98.07 กรัม
4 : 73.55 กรัม

ข้อที่ 15 :

ในการ Standardize หาคความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน $KMnO_4$ นิยมใช้สารประกอบข้อใดเป็นสารสอบเทียบ

- 1 : โซเดียมออกซาลेटในสารละลายกรด
- 2 : โซเดียมออกซาลेटในสารละลายต่าง
- 3 : ไอโอดีนในสารละลายกรด
- 4 : โซเดียมไธโอซัลเฟต

ข้อที่ 16 :

ในการ Standardize หาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานไอโอดีน นิยมใช้สารประกอบข้อใดเป็นสารสอบเทียบ

- 1 : โซเดียมไธโอซัลเฟตในกรดอ่อน
- 2 : โซเดียมไธโอซัลเฟตในกรดแก่
- 3 : โซเดียมไธโอซัลเฟตในต่าง
- 4 : โซเดียมออกซาลेटในกรดอ่อน

ข้อที่ 17 :

ในการ Standardize หาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต นิยมใช้สารประกอบข้อใดเป็นสารสอบเทียบ

- 1 : สารละลายไอโอดีนที่เตรียมจากเกล็ดไอโอดีนโดยตรง
- 2 : สารละลายไอโอดีนที่สารละลายไอโอดีนที่ได้จาก โลหะทองแดงบริสุทธิ์ ทำปฏิกิริยากับ KI
- 3 : สารละลายไอโอดีนที่สารละลายไอโอดีนที่ได้จากโลหะเงิน ทำปฏิกิริยากับ KI
- 4 : สารละลายไอโอดีนที่สารละลายไอโอดีนที่ได้จากโลหะสังกะสี ทำปฏิกิริยากับ KI

ข้อที่ 18 :

ในการวิเคราะห์ปริมาณ Cu ในทองเหลือง วิธีใดต่อไปนี้วิเคราะห์ไม่ได้

- 1 : Electrolysis
- 2 : Redox Titration
- 3 : Complexometric Titration
- 4 : Spectrometric

ข้อที่ 19 :

ในการวิเคราะห์ปริมาณ Zn ในทองเหลือง วิธีใดต่อไปนี้วิเคราะห์ไม่ได้

- 1 : Gravimetric
- 2 : Redox Titration
- 3 : Spectrometric
- 4 : Precipitation Titration

ข้อที่ 20 :

ในการวิเคราะห์ปริมาณ Pb ในทองเหลือง วิธีใดต่อไปนี้วิเคราะห์ไม่ได้

- 1 : Redox Titration
- 2 : Complexometric Titration
- 3 : Gravimetric

4 : Electrolysis

ข้อที่ 21 :

หากต้องการวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วในทองเหลืองด้วยเทคนิค การตกตะกอน ควรใช้สารใดเป็น precipitant

- 1 : HCl
- 2 : H₂SO₄
- 3 : CH₃COOH
- 4 : HNO₃

ข้อที่ 22 :

หากต้องการวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วในทองเหลืองด้วยเทคนิค การตกตะกอน เมื่อกรองตะกอนได้แล้วต้องทำอะไรก่อนชั่งน้ำหนัก

- 1 : อบที่ 110 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง
- 2 : อบที่ 90 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง
- 3 : อบที่ 120 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง
- 4 : Ignition ที่ 900 - 1000 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง

ข้อที่ 23 :

หากต้องการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในทองเหลืองด้วยเทคนิค Titration ควรใช้สารใดเป็นอินดิเคเตอร์

- 1 : Methyl Orange
- 2 : Xylenol Orange
- 3 : Calcon
- 4 : Starch-Iodine

ข้อที่ 24 :

หากต้องการวิเคราะห์ปริมาณ Cu ในทองเหลือง ด้วยเทคนิค Titration ควรใช้สารใดเป็นอินดิเคเตอร์

- 1 : Xylenol Orange
- 2 : Methyl Orange
- 3 : Starch-Iodine
- 4 : Calceine

ข้อที่ 25 :

หากต้องการวิเคราะห์ปริมาณ Sn ในทองเหลืองด้วยเทคนิค Titration ควรใช้สารใดเป็นอินดิเคเตอร์

- 1 : Xylenol Orange
- 2 : Starch-Iodine
- 3 : KMnO₄ Self Indicator
- 4 : Calcon

ข้อที่ 26 :

หากต้องการวิเคราะห์ปริมาณ Fe ในทองเหลือง ด้วยเทคนิค Titration ควรใช้สารใดเป็นอินดิเคเตอร์

- 1 : Methyl Orange
- 2 : Xylenol Orange
- 3 : KMnO_4 Self Indicator
- 4 : Starch/Iodine

ข้อที่ 27 :

ข้อใดคือหลักการคำนวณผลการวิเคราะห์ Redox Titration

- 1 : 1000 ml 1M Titrant = 1 gram equivalent of element
- 2 : 1000 ml 1N Titrant = 1 gram equivalent of element
- 3 : 1000 ml 1M Titrant = 1 gram mole of element
- 4 : 1000 ml 1N Titrant = 1 gram mole of element

ข้อที่ 28 :

ข้อใดคือหลักการคำนวณผลการวิเคราะห์ Complexometric Titration

- 1 : 1000 ml 1 M Titrant = 1 gram mole of element
- 2 : 1000 ml 1 N Titrant = 1 gram mole of element
- 3 : 1000 ml 1 M Titrant = 1 gram equivalent of element
- 4 : 1000 ml 1 N Titrant = 1 gram equivalent of element

ข้อที่ 29 :

ในการซื้อขายแมงกานีสไดออกไซด์เพื่อใช้ในการผลิตแบตเตอรี่แบบถ่านไฟฉายดั้งเดิม ผู้ซื้อจะสนใจเฉพาะ % MnO_2 ไม่สนใจว่าแร่นั้นมี Total Mn เท่าไร อยากทราบว่าควรวิเคราะห์ด้วยวิธีใด

- 1 : ละลายแร่ กรอง แล้วนำไปไตเตรตกับโซเดียมออกซาลาเลต
- 2 : ชั่งแร่ใส่บีกเกอร์ แล้วให้ทำปฏิกิริยาโดยตรงกับโซเดียมออกซาลาเลตปริมาณมากเกินไป แล้วไตเตรตหาโซเดียมออกซาลาเลตที่เหลือด้วยสารละลายมาตรฐาน KMnO_4
- 3 : ละลายแร่ กรอง แล้วนำไปออกซิไดส์ด้วยโซเดียมบิสมิวดิไฮดรอกไซด์ในรูปของ Mn^{7+} แล้วจึงไตเตรตด้วยสารละลายมาตรฐาน FeSO_4
- 4 : ละลายแร่ กรอง แล้วนำไปไตเตรตกับโซเดียมบิสมิวดิไฮดรอกไซด์

ข้อที่ 30 :

ในการซื้อขายแร่แมงกานีสหากต้องการทราบว่าแร่นั้นมี Total Mn เท่าไร ควรวิเคราะห์ด้วยวิธีใด

- 1 : ละลายแร่ กรอง แล้วนำไปไตเตรตกับโซเดียมออกซาลาเลต
- 2 : ละลายแร่ กรอง แล้วนำไปไตเตรตกับโซเดียมบิสมิวดิไฮดรอกไซด์
- 3 : ละลายแร่ กรอง แล้วนำไปออกซิไดส์ด้วยโซเดียมบิสมิวดิไฮดรอกไซด์ในรูปของ Mn^{7+} แล้วจึงไตเตรตด้วยสารละลายมาตรฐาน FeSO_4
- 4 : ชั่งแร่ใส่บีกเกอร์ แล้วให้ทำปฏิกิริยาโดยตรงกับโซเดียมออกซาลาเลตปริมาณมากเกินไป แล้วไตเตรตหาโซเดียมออกซาลาเลตที่เหลือด้วยสารละลายมาตรฐาน KMnO_4

ข้อที่ 31 :

ข้อใดอธิบายการวิเคราะห์ Iodine Methode ไม่ถูกต้อง

- 1 : การวิเคราะห์แบบ Direct Titration คือ ใช้สารละลายไอโอดีน เป็นไทแตรนต์ เราสามารถใส่น้ำแบ่งได้ตั้งแต่ต้น
- 2 : การวิเคราะห์แบบ Direct Titration คือ ใช้สารละลายไอโอดีน เป็นไทแตรนต์ ไม่นิยมใส่น้ำแบ่งตั้งแต่ต้น
- 3 : การวิเคราะห์แบบ Indirect Titration คือ ไอโอดีนเป็นตัวทำปฏิกิริยากับไทแตรนต์ ไม่นิยมใส่น้ำแบ่งตั้งแต่ต้น
- 4 : การวิเคราะห์ปริมาณดีบุกในสารละลายด้วย Iodine Methode เราสามารถใส่น้ำแบ่งได้ตั้งแต่ต้น

ข้อที่ 32 :

จากค่า E^0 ของปฏิกิริยา $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O$; $Fe^{3+} + 2e^- = Fe^{2+}$ และปฏิกิริยา $Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-$ เท่ากับ 1.51V; 0.771 V และ 1.36 V ตามลำดับ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง หากไทเตรต สารละลายเหล็กด้วย $KMnO_4$ โดยมีได้เต็ม Zimmermann Reagent

- 1 : Cl_2 จะ oxidize Mn^{2+} เป็น Mn^{7+}
- 2 : Cl_2 จะ reduce Mn^{7+} เป็น Mn^{2+}
- 3 : $KMnO_4$ จะ oxidize ทั้ง Cl_2 และ Fe^{2+}
- 4 : สีเหลืองของ Fe^{3+} จะรบกวนสีของจุดยุติ

ข้อที่ 33 :

จากค่า E^0 ของปฏิกิริยา $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O$ และปฏิกิริยา $Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-$ เท่ากับ 1.51 V และ 1.36 V ตามลำดับ จะเกิดอะไรขึ้นหากไทเตรตสารละลายเหล็กด้วย $KMnO_4$ โดยมีได้เต็ม Zimmermann Reagent

- 1 : จะใช้ $KMnO_4$ น้อยกว่าที่ควร เนื่องจาก Cl_2 จะ oxidize Mn^{2+} กลับเป็น Mn^{7+}
- 2 : จะใช้ $KMnO_4$ มากกว่าที่ควร เนื่องจาก Cl_2 จะ reduce Mn^{7+} เป็น Mn^{2+} ด้วย
- 3 : Cl_2 ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการไทเตรตนี้
- 4 : Zimmermann Reagent ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการไทเตรตนี้

ข้อที่ 34 :

ในการวิเคราะห์ปริมาณทองแดงในโลหะผสม ควรละลายด้วยกรดใด

- 1 : กรดไนตริก
- 2 : กรดไฮโดรคลอริก
- 3 : กรดซัลฟูริก
- 4 : กรดกำมะถัน

ข้อที่ 35 :

ในการวิเคราะห์ปริมาณ Cu ในแร่ทองแดง ควรละลายด้วยกรดใด

- 1 : กรดไนตริก
- 2 : กรดไฮโดรคลอริก
- 3 : กรดกำมะถัน
- 4 : กรดซัลฟูริก

ข้อที่ 36 :

ในการวิเคราะห์ปริมาณทองแดงในโลหะผสม ด้วยเทคนิคอิเล็กโตรไลซิส โดยใช้สารละลายโลหะในกรดไนตริกเป็นอิเล็กโทรไลต์ และใช้ Pt เป็นอิเล็กโทรด อยากทราบว่าข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : โลหะทองแดงจะไปสะสมที่ขั้วแคโทด
- 2 : โลหะทองแดงจะไปสะสมที่ขั้วแอโนด
- 3 : เกิดก๊าซ NO_2 ที่ขั้วแอโนด
- 4 : เกิดก๊าซ O_2 ที่ขั้วแคโทด

ข้อที่ 37 :

หากต้องการเตรียมสารละลาย 0.1 N HNO_3 ปริมาณ 500 ml จะต้องใช้กรดไนตริกเข้มข้นกี่มิลลิลิตร (ml) กำหนดกรดไนตริกเข้มข้น มีสมบัติดังนี้ HNO_3 65% w/w น้ำหนักโมเลกุล 63 กรัม/โมล ความหนาแน่น 1.4 g/ml

- 1 : 3.5 ml
- 2 : 2.2 ml
- 3 : 3.2 ml
- 4 : 4.8 ml

ข้อที่ 38 :

หากต้องการเตรียมสารละลาย 0.1 N H_2SO_4 ปริมาณ 500 ml จะต้องใช้กรดซัลฟิวริกเข้มข้นกี่มิลลิลิตร (ml) กำหนดกรดซัลฟิวริกเข้มข้น มีสมบัติดังนี้ H_2SO_4 70% w/w น้ำหนักโมเลกุล 98.08 กรัม/โมล ความหนาแน่น 1.84 g/ml

- 1 : 3.8 ml
- 2 : 1.9 ml
- 3 : 1.3 ml
- 4 : 2.6 ml

ข้อที่ 39 :

หากต้องการเตรียมสารละลาย 0.1 N HCl ปริมาณ 500 ml จะต้องใช้กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นกี่มิลลิลิตร (ml) กำหนดกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น มีสมบัติดังนี้ HCl 33% w/w น้ำหนักโมเลกุล 36.5 กรัม/โมล ความหนาแน่น 1.2 g/cm³

- 1 : 5.5 ml
- 2 : 4.6 ml
- 3 : 2.3 ml
- 4 : 1.5 ml

ข้อที่ 40 :

หากต้องการเตรียมสารละลาย 0.1 M H_2SO_4 ปริมาณ 500 ml จะต้องใช้กรดซัลฟิวริกเข้มข้นกี่มิลลิลิตร (ml) กำหนดกรดซัลฟิวริกเข้มข้น มีสมบัติดังนี้ H_2SO_4 70% w/w น้ำหนักโมเลกุล 98.08 กรัม/โมล ความหนาแน่น 1.84 g/ml

- 1 : 1.9 ml
- 2 : 3.8 ml
- 3 : 4.2 ml
- 4 : 7.6 ml

ข้อที่ 41 :

หากต้องการเตรียมสารละลาย 0.1 M HNO₃ ปริมาณ 500 ml จะต้องใช้กรดไนตริกเข้มข้นกี่มิลลิลิตร (ml) กำหนดกรดไนตริกเข้มข้น มีสมบัติดังนี้ HNO₃ 65% w/w น้ำหนักโมเลกุล 63 กรัม/โมล ความหนาแน่น 1.4 g/cm³

- 1 : 3.5 ml
- 2 : 2.8 ml
- 3 : 3.2 ml
- 4 : 4.2 ml

ข้อที่ 42 :

หากต้องการเตรียมสารละลาย 0.1 M HCl ปริมาณ 500 ml จะต้องใช้กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นกี่มิลลิลิตร (ml) กำหนดกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น มีสมบัติดังนี้ HCl 33% w/w น้ำหนักโมเลกุล 36.5 กรัม/โมล ความหนาแน่น 1.2 g/cm³

- 1 : 4.6 ml
- 2 : 2.3 ml
- 3 : 3.2 ml
- 4 : 6.4 ml

ข้อที่ 43 :

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุแมงกานีสที่เจือปนอยู่ในปริมาณน้อยๆ ในสารละลายตัวอย่าง จำนวน 2 ตัวอย่าง ควรใช้เทคนิคใด

- 1 : NMR
- 2 : OES
- 3 : ICP
- 4 : AAS

ข้อที่ 44 :

ข้อใดเป็นส่วนประกอบจำเป็นของ Visible-Spectrometer

- 1 : sodium lamp
- 2 : x-ray source
- 3 : tungsten lamp
- 4 : deuterium lamp

ข้อที่ 45 :

ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของ UV-Vis spectrometer

- 1 : nebulizer
- 2 : light source
- 3 : monochromator
- 4 : detector

ข้อที่ 46 :

ข้อมูลใดไม่ถูกต้อง

- 1 : AAS เกี่ยวข้องกับ absorption process
- 2 : ICP เกี่ยวข้องกับ absorption และ emission process
- 3 : AAS มี selectivity สูงกว่า ICP
- 4 : AAS วิเคราะห์ได้ครั้งละ 1 ธาตุ

ข้อที่ 47 :

เปรียบเทียบ UV - Vis spectrometer และ AAS ข้อใดถูกต้อง

- 1 : AAS เตรียมตัวอย่างได้ยากกว่า
- 2 : AAS เกี่ยวข้องกับการเปล่งแสงของอะตอม
- 3 : UV - Vis เกี่ยวข้องกับการเปล่งแสงระดับโมเลกุลหรือสารประกอบ
- 4 : AAS เตรียมตัวอย่างได้ง่ายกว่า

ข้อที่ 48 :

ข้อใดเป็นไปตาม Beer's law

- 1 : การดูดกลืนแสงแปรผกผันกับระยะทางที่แสงผ่าน
- 2 : ความเข้มข้นของสารแปรตามปริมาณการดูดกลืนแสง
- 3 : การดูดกลืนแสงไม่ขึ้นกับความยาวคลื่น
- 4 : การดูดกลืนแสงแปรตามความเข้มข้นของสาร

ข้อที่ 49 :

การวิเคราะห์โดย UV - Vis spectrometer จะต้องใช้สารตัวอย่างที่มีลักษณะใด

- 1 : ตัวอย่างที่นำมาเข้าเครื่องวัดต้องเป็นของเหลวหรือแก๊สที่มีสี
- 2 : สารตัวอย่างที่นำมาเข้าเครื่องวัดต้องเตรียมเป็น complex ที่มีสีเสมอ
- 3 : สารตัวอย่างที่นำมาเข้าเครื่องวัดจะต้องใส ไม่มีตะกอนหรือสารแขวนลอย
- 4 : สารตัวอย่างที่นำมาเข้าเครื่องวัดต้องเป็นของเหลวบริสุทธิ์เท่านั้น

ข้อที่ 50 :

ข้อใดเป็นลักษณะของการวิเคราะห์โดย Visible - spectrometry .

- 1 : สารละลายตัวอย่างที่นำมาเข้าเครื่องวัด โดยทั่วไปจะมีสี
- 2 : สารละลายตัวอย่างที่นำมาเข้าเครื่องวัด จะมีสีหรือไม่มีสีก็ได้
- 3 : จะต้องใช้ความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 200 - 800 nm
- 4 : จะต้องใช้ความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 200 - 400 nm

ข้อที่ 51 :

ข้อแตกต่างระหว่าง Single beam Instrument และ Double beam Instrument

- 1 : Double beam Instrument วัด blank และตัวอย่างในคราวเดียวกัน แต่ Single beam วัด blank และตัวอย่างคนละครั้ง
- 2 : Single beam Instrument มีระบบทางเดินแสงซับซ้อนกว่า Double beam Instrument
- 3 : Single beam Instrument วัดตัวอย่างได้ครั้งละ 1 ตัวอย่าง แต่ Double beam Instrument วัดตัวอย่างได้ครั้งละ 2 ตัวอย่าง
- 4 : Single beam Instrument วัด blank และตัวอย่างในคราวเดียวกัน แต่ Double beam วัด blank และตัวอย่างคนละครั้ง

ข้อที่ 52 :

ถ้าสารละลาย A ความเข้มข้น 4 ppm (M.W. = 75) ไปวัดค่า absorbance ที่ความยาวคลื่น 620 nm ได้ค่า absorbance = 0.394 ระยะทางที่แสงผ่าน = 10 mm ค่า absorptivity ของสาร A จะมีค่าเท่าไร

- 1 : 0.0985 litre/(mg-mm)
- 2 : 0.0985 litre/(mg-cm)
- 3 : 0.0985
- 4 : 0.0985 mg/(litre-mm)

ข้อที่ 53 :

ความแตกต่างที่ชัดเจนของ FAAS และ ICP คือ

- 1 : monochromator
- 2 : light source
- 3 : read - out device
- 4 : nebulizer

ข้อที่ 54 :

ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของเครื่อง ICP

- 1 : monochromator
- 2 : nebulizer
- 3 : radio frequency generator
- 4 : burner

ข้อที่ 55 :

แก๊สที่ใช้งานในระบบของเครื่อง ICP คือ

- 1 : nitrous oxide
- 2 : acetylene
- 3 : propane
- 4 : argon

ข้อที่ 56 :

AAS ใช้กับการวิเคราะห์แบบใด

- 1 : Qualitative analysis
- 2 : Quantitative analysis
- 3 : Qualitative analysis and Quantitative analysis
- 4 : Micro analysis

ข้อที่ 57 :

เครื่องมือวิเคราะห์ชนิดใดที่ต้องใช้แก๊สเชื้อเพลิง

- 1 : UV - Vis spectrometer
- 2 : EDX
- 3 : FAAS
- 4 : WDX

ข้อที่ 58 :

ข้อใดไม่ใช่เทคนิคของ Redox Titration

- 1 : Direct Titration
- 2 : Back Titration
- 3 : Indirect Titration
- 4 : Displacement Titration

ข้อที่ 59 :

ข้อใดไม่ใช่เทคนิคของ Complexometric Titration

- 1 : Direct Titration
- 2 : Indirect Titration
- 3 : Displacement Titration
- 4 : Back Titration

ข้อที่ 60 :

ข้อใดไม่ใช่เงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับ Redox Direct Titration

- 1 : มาตรฐานที่จะวิเคราะห์ต้องมีเลขออกซิเดชันตั้งแต่ 2 ค่าขึ้นไป
- 2 : มาตรฐานที่จะวิเคราะห์ต้องเกิดออกซิเดชันได้ง่าย
- 3 : มาตรฐานที่จะวิเคราะห์ต้องเกิดรีดักชันได้ง่าย
- 4 : ต้องเกิดปฏิกิริยาเดียว ณ สภาวะที่ใช้ในการไทเทรต

ข้อที่ 61 :

ข้อใดไม่ใช่เงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับ Redox Back titration

- 1 : มาตรฐานที่จะวิเคราะห์ต้องเกิดรีดักชันได้ง่าย
- 2 : มาตรฐานที่จะวิเคราะห์ต้องเกิดออกซิเดชันได้ง่าย

- 3 : ธาตุที่จะวิเคราะห์ต้องมีเลขออกซิเดชันตั้งแต่ 2 ค่าขึ้นไป
 4 : ต้องเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ ณ สภาวะที่ใช้ในการไตเตรต

ข้อที่ 62 :

ข้อใดไม่ใช่เงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์โลหะอัลลอยด์ด้วยเทคนิค Complexometric Titration

- 1 : โลหะที่จะวิเคราะห์ต้องมี Form Complex กับ Titrant สัดส่วน 1:1 เสมอ
- 2 : pH เป็นปัจจัยสำคัญ ต้องเลือกไตเตรดที่ pH เหมาะสม
- 3 : pH ไม่ใช่ปัจจัยสำคัญ จะไตเตรดที่ pH ใดก็ได้
- 4 : Titrant ที่นิยมใช้ใน Complexometric Titration คือ EDTA

ข้อที่ 63 :

ข้อใดอธิบายการไตเตรต Pb^{2+} ด้วยเทคนิค Complexometric ไม่ถูกต้อง

- 1 : เป็น Direct Titration
- 2 : สารประกอบเชิงซ้อน Pb-EDTA มีเสถียรภาพสูงกว่า Pb-Indicator
- 3 : สารประกอบเชิงซ้อน Pb-EDTA มีเสถียรภาพต่ำกว่า Pb-Indicator
- 4 : นิยมใช้ Xylenol Orange เป็นอินดิเคเตอร์

ข้อที่ 64 :

ในการไตเตรต Pb^{2+} ด้วย EDTA และใช้ Xylenol Orange เป็นอินดิเคเตอร์ หากสารละลาย Pb^{2+} สารละลาย EDTA และสารละลาย Pb-EDTA ไม่มีสี ขณะที่สารละลาย Xylenol Orange มีสีเหลือง และสารละลาย Pb-Xylenol Orange มีสีม่วงแดง อยากรทราบว่าที่จุดยุติมีการเปลี่ยนแปลงสีอย่างไร

- 1 : สีเหลือง เปลี่ยนเป็น สีม่วงแดง
- 2 : สีม่วงแดง เปลี่ยนเป็น สีเหลือง
- 3 : ไม่มีสี เปลี่ยนเป็น สีเหลือง
- 4 : ไม่มีสี เปลี่ยนเป็น สีม่วงแดง

ข้อที่ 65 :

ในการไตเตรต Fe^{3+} ด้วย EDTA โดยวิธี Back Titration และใช้ Pb^{2+} /Xylenol Orange เป็น reagents สำหรับการไตเตรดย้อนกลับ หากสารละลาย Pb^{2+} สารละลาย EDTA สารละลาย Pb-EDTA และสารละลาย Fe-EDTA ไม่มีสี ขณะที่สารละลาย Xylenol Orange มีสีเหลือง และสารละลาย Pb-Xylenol Orange มีสีม่วงแดง อยากรทราบว่าที่จุดยุติมีการเปลี่ยนแปลงสีอย่างไร

- 1 : สีม่วงแดง เปลี่ยนเป็น สีเหลือง
- 2 : สีเหลือง เปลี่ยนเป็น สีม่วงแดง
- 3 : ไม่มีสี เปลี่ยนเป็น สีม่วงแดง
- 4 : ไม่มีสี เปลี่ยนเป็น สีเหลือง

ข้อที่ 66 :

ในการไตเตรดหาปริมาณ Al^{3+} และ Fe^{3+} ในสารละลาย Al^{3+} ซึ่งมี Fe^{3+} เป็นมลทิน ด้วยวิธี Displacement Complexometric Titration อยากรทราบว่าข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- 1 : เริ่มต้นด้วยการไตเตรดหาปริมาณ $Al^{3+} + Fe^{3+}$ โดยวิธี Back Titration

- 2 : หาปริมาณ EDTA ที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับ Al^{3+} โดยการแทนที่ EDTA ใน Pb-EDTA ด้วย NaF
3 : ไตเตรตหาปริมาณ EDTA ที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับ Al^{3+} โดยใช้ Pb^{2+} /Xylenol Orange System
4 : ณ จุดยุติจะมีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีม่วงแดงเป็นสีเหลือง

ข้อที่ 67 :

ในการวิเคราะห์หาปริมาณ Fe^{3+} ในสารละลายกรด HCl ด้วย Direct Titration โดยใช้ $KMnO_4$ เป็นไตเตรนต์ จะต้องเติม Zimmerman Reagent อยากทราบว่ากรณีที่ เป็นสารละลาย Fe^{3+} ในกรด H_2SO_4 จะต้องเติม Zimmerman Reagent หรือไม่

- 1 : ต้องเติม Zimmerman Reagent เสมอ ไม่ว่ากรณีใดๆ
- 2 : ไม่จำเป็นต้องเติม Zimmerman Reagent แต่ต้องเติม H_3PO_4 2-3 หยดแทน
- 3 : ไม่จำเป็นต้องเติม Zimmerman Reagent แต่ต้องเติม H_2SO_4 2-3 หยดแทน
- 4 : ไม่จำเป็นต้องเติม Zimmerman Reagent ทำการไตเตรตได้เลย

ข้อที่ 68 :

ในการวิเคราะห์ Cu^{2+} ในสารละลายแร่หรือโลหะทองแดงด้วยวิธี Redox Indirect Titration ก่อนที่จะเติม KI เพื่อให้เกิด I_2 นั้น จะต้องเติม NH_4OH เพื่อกำจัด Fe^{3+} ที่เป็นมลทิน และปรับ pH กลับให้เป็นกรดอ่อนๆ อยากทราบว่าควรใช้อินดิเคเตอร์ใดในการระบุ pH ของสารละลาย

- 1 : pH paper
- 2 : ไม่ต้องใช้อินดิเคเตอร์ เนื่องจาก Cu^{2+} ในตัวมีสีน้ำเงิน แต่จะมีสีฟ้าในสารละลายกรด จึงเป็น Self Indication
- 3 : Phenolphthalien
- 4 : Methyl Orange

ข้อที่ 69 :

ในการไตเตรต Fe^{3+} ด้วย $KMnO_4$ ควรใช้อะไรเป็นอินดิเคเตอร์

- 1 : Methyl Orange
- 2 : Xylenol Orange
- 3 : Calcon
- 4 : ไม่ต้องใช้ เนื่องจาก $KMnO_4$ เป็น Self Indicator

ข้อที่ 70 :

ในการวิเคราะห์ปริมาณดินบุกด้วยวิธี Redox Titration โดยใช้สารละลายไอโอดีนเป็นไตเตรนต์ ควรใช้อะไรเป็นอินดิเคเตอร์

- 1 : ไม่ต้องใช้ เนื่องจากไอโอดีนเป็น Self Indication
- 2 : Starch-Iodine
- 3 : Xylenol Orange
- 4 : Calcon

ข้อที่ 71 :

ในการวิเคราะห์ปริมาณ Cu^{2+} ด้วยวิธี Indirect Redox Titration โดยไตเตรตปริมาณไอโอดีนที่เกิดขึ้นด้วยสารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟต ควรใช้อะไรเป็นอินดิเคเตอร์ในการไตเตรด

- 1 : ไม่ต้องใช้ เนื่องจากไอโอดีน เป็น Self Indicator
- 2 : Starch-Iodine
- 3 : Xylenol Orange
- 4 : Calcon

ข้อที่ 72 :

ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หินปูน

- 1 : การหยดกรดลงบนตัวอย่างหินแล้วเกิดฟองฟู แสดงว่าเป็นแร่คาร์บอเนต
- 2 : อบที่ 105 องศาเซลเซียส เพื่อหา Moisture Content
- 3 : อบที่ 950 องศาเซลเซียส เพื่อหา Ignition Loss
- 4 : นิยมละลายด้วยวิธี Fusion

ข้อที่ 73 :

ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ดินขาว

- 1 : เตรียมสารละลาย A (เพื่อหาองค์ประกอบที่ไม่ใช่ Alkali) โดยการ Fusion กับ NaOH
- 2 : เตรียมสารละลาย B (เพื่อหาองค์ประกอบ Na และ/หรือ K) โดยเติมกรด HF ต้มไล่เพื่อกำจัด SiO_2 แล้วจึงละลายด้วยกรดไนตริก
- 3 : วิเคราะห์ TiO_2 ด้วยเทคนิค UV-VIS Spectroscopy
- 4 : วิเคราะห์ TiO_2 ด้วยเทคนิค Redox Titration

ข้อที่ 74 :

ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบสำคัญของเครื่อง AA

- 1 : Light Source
- 2 : Atomizer
- 3 : Monochromator
- 4 : Torch

ข้อที่ 75 :

ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของ UV-VIS Spectrometer

- 1 : Light Source
- 2 : Monochromator
- 3 : Atomizer
- 4 : Detector

ข้อที่ 76 :

ข้อใดไม่ใช่เทคนิคการผลิตพลาสมาสำหรับ Emission Spectroscopy

- 1 : Direct Current Plasma
- 2 : Inductively Coupled Plasma

- 3 : Microwave Induced Plasma
- 4 : Infrared Induced Plasma

ข้อที่ 77 :

ข้อใดอธิบายความเหมือนหรือต่างกันระหว่าง UV-VIS Spectroscopy กับ Colorimetry ไม่ถูกต้อง

- 1 : ทั้ง 2 เทคนิคต่างเป็นการวิเคราะห์สารโดยอาศัย Interaction ระหว่าง Light กับ Matter
- 2 : UV-VIS Spectroscopy ใช้วิเคราะห์ได้ทั้งสารละลายมีสีและไม่มีสี
- 3 : Colorimetry ใช้วิเคราะห์ได้ เฉพาะสารละลายมีสีเท่านั้น
- 4 : สารที่ละลายในเบนซีนและดูดกลืนแสงความยาวคลื่น 260 nm นิยมใช้ Sample Cell ที่ผลิตด้วยโพลีโพรไพลีน

ข้อที่ 78 :

ข้อใดไม่ใช่ Flame ที่นิยมใช้ในเทคนิค AAS

- 1 : Air - Hydrogen
- 2 : Argon - Nitrous oxide
- 3 : Air - Acetylene
- 4 : Nitrous oxide - Acetylene

ข้อที่ 79 :

AAS เหมาะที่จะใช้กับการวิเคราะห์สารประเภทใด

- 1 : nonmetal cations
- 2 : alkali metal cations and anions
- 3 : nonmetal ions and anions
- 4 : metal cations

ข้อที่ 80 :

absorption spectra ได้จากการ plot ระหว่าง

- 1 : concentration vs. absorbance
- 2 : wavelength vs. concentration
- 3 : absorbance vs. wavelength
- 4 : absorbance vs. transmittance

ข้อที่ 81 :

การวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วย spectrometric method โดยการทำให้ calibration curve ถ้า สารละลายของตัวอย่างที่นำไปวัดค่า absorbance มีความเข้มข้นสูงกว่าช่วงที่เป็นเส้นตรงของ standard calibration curve ที่เตรียมไว้ ควรทำอย่างไร

- 1 : เปลี่ยนชนิดของ standard ใหม่
- 2 : เพิ่มความเข้มข้นของ standard
- 3 : extrapolate calibration curve
- 4 : ลดความเข้มข้นของตัวอย่าง

ข้อที่ 82 :

ถ้าต้องวิเคราะห์ trace elements หลายชนิด ในน้ำ พร้อมๆ กันและมีจำนวนตัวอย่าง 200 ตัวอย่าง ควรใช้เทคนิคใด

- 1 : XRF
- 2 : UV - Vis
- 3 : ICP
- 4 : AAS

ข้อที่ 83 :

ถ้า absorbance = 0.109 ค่า % transmission จะมีค่าเท่าใด

- 1 : 62.1 %
- 2 : 69.7 %
- 3 : 71.3 %
- 4 : 77.81 %

ข้อที่ 84 :

ถ้า % T = 35.5 ค่า absorbance จะมีค่าเท่าใด

- 1 : 0.415
- 2 : 0.450
- 3 : 0.685
- 4 : 0.650

ข้อที่ 85 :

ข้อใดใช้หลักการของ atomic emission

- 1 : XRD
- 2 : AAS
- 3 : UV - Vis spectrometry
- 4 : Flame test

ข้อที่ 86 :

เมื่อเปรียบเทียบวิธีทาง spectroscopy กับการวิเคราะห์แบบพื้นฐาน เช่น การไตเตรท แล้วพบว่า spectroscopy จะให้ accuracy ต่ำกว่า แต่มี sensitivity สูงกว่าคำว่า accuracy หมายถึง

- 1 : ความละเอียด
- 2 : ความถูกต้อง
- 3 : ความไวต่อการตรวจวัด
- 4 : ความแม่นยำ

ข้อที่ 87 :

ข้อใดที่ไม่ใช่สมบัติของ Flame atomic absorption spectrometry

- 1 : matrix effect ต่ำ
- 2 : เหมาะกับการทำ Qualitative analysis
- 3 : เตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ได้ง่าย
- 4 : high selectivity

ข้อที่ 88 :

วิธีการทำ standard addition method คือ

- 1 : เตรียม standard 1 ค่า ความเข้มข้น แล้วนำไปวัด absorbance เทียบกับ absorbance ของตัวอย่าง
- 2 : เตรียม standard solution ที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน นำไปทำ calibration curve
- 3 : เติมน้ำ sample ปริมาณเท่ากันๆ ลงในชุด standard ที่เตรียมไว้ แล้วนำไปวัดค่า absorbance เพื่อนำไปทำ calibration curve
- 4 : เตรียม sample ไปวัด absorbance เทียบกับค่าคงที่ที่เก็บใน memory ของเครื่องมือ

ข้อที่ 89 :

ข้อมูลใดถูกต้อง

- 1 : คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูง จะมีความยาวคลื่นมาก
- 2 : คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นต่ำ จะมีพลังงานสูง
- 3 : คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูง จะมีความถี่ต่ำ
- 4 : พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่สัมพันธ์ กับค่าความถี่

ข้อที่ 90 :

matrix matching ระหว่าง standard และ sample เป็นการวิเคราะห์โดยวิธีใด

- 1 : direct measurement
- 2 : standard addition
- 3 : standard curve
- 4 : ใช้ calibration curve

ข้อที่ 91 :

การเตรียม standard solution for calibration curve ควรเตรียมอย่างน้อยกี่ตัว

- 1 : 1
- 2 : 2
- 3 : 3
- 4 : 5

ข้อที่ 92 :

Nebulizer ในเครื่อง ICP ทำหน้าที่อะไร

- 1 : จำแนกความยาวคลื่น

- 2 : ทำให้สารละลายตัวอย่างแตกเป็นละอองฝอยเล็กๆ
- 3 : ทำให้โมเลกุลของสารตัวอย่างแตกตัวเป็น ion
- 4 : ช่วยสลายสารตัวอย่างให้เป็นไอ

ข้อที่ 93 :

Interaction ระหว่าง electromagnetic radiation กับอะตอม หรือโมเลกุลของสารไม่ได้ส่งผลให้เกิดผลข้อใด

- 1 : Diffraction
- 2 : Comminution
- 3 : Absorption
- 4 : Emission

ข้อที่ 94 :

nondestructive method หมายถึง

- 1 : AES
- 2 : ICP
- 3 : AAS
- 4 : XRF

ข้อที่ 95 :

finger print technique ใช้กับงานด้านใด

- 1 : Qualitative analysis
- 2 : Quantitative analysis
- 3 : Relative analysis
- 4 : Kinetic analysis

ข้อที่ 96 :

chelate หรือ complexing agent ที่ใช้ในกระบวนการ colorimetric method หรือ spectrometric method คือ

- 1 : KCl
- 2 : 1, 10-Phenanthroline
- 3 : EDTA
- 4 : phenol

ข้อที่ 97 :

ถ้าต้องการเตรียม standard solution ของ Ti (IV) 2 ppm 50.0 ml โดยเตรียมจาก standard solution ของ Ti (IV) 100 ppm จะต้องใช้ standard solution ของ Ti (IV) 100 ppm กี่ ml

- 1 : 0.5
- 2 : 1
- 3 : 2

4 : 5

ข้อที่ 98 :

ถ้าต้องการเตรียม standard solution ของ Ca (II) 8 ppm 100 ml ในสารละลายของกรดไนตริก 0.5 % จะต้องใช้ standard Ca (II) 250 mg/l กี่ ml (Ca = 40)

- 1 : 3.2
- 2 : 0.8
- 3 : 2.5
- 4 : 8.0

ข้อที่ 99 :

ถ้าต้องการเตรียมสารละลายมาตรฐานของ Cu (II) ความเข้มข้น 10 microgram ต่อลิตร ปริมาตร 50.0 ml จะต้องใช้สารละลายมาตรฐาน Cu (II) 5 ppm กี่ ml

- 1 : 0.5
- 2 : 1.00
- 3 : 0.10
- 4 : 5.00

ข้อที่ 100 :

น้ำหนักสมมูลของ sulphuric acid มีค่าเท่าใด (S = 32, O = 16))

- 1 : 98
- 2 : 49
- 3 : 82
- 4 : 196

ข้อที่ 101 :

น้ำหนักสมมูลของ nitric acid มีค่าเท่าใด (N = 14, O = 16)

- 1 : 63
- 2 : 36
- 3 : 126
- 4 : 31

ข้อที่ 102 :

กรดชนิดใดเป็น oxidising acid ที่แรงที่สุด

- 1 : hydrochloric acid
- 2 : nitric acid
- 3 : perchloric acid
- 4 : sulphuric acid

ข้อที่ 103 :

สารละลาย x : กรดเกลือ 10 % เตรียมจากกรดเกลือเข้มข้น (36 % by wt., 1.2 g/ml) สารละลาย y : กรดไนตริก 10 % เตรียมจากกรดไนตริกเข้มข้น (72 % by wt, 1.4 g/ml) เมื่อเปรียบเทียบสารละลาย x และ y (N=16, Cl=35.5, O=16)

- 1 : x มีความเข้มข้นในหน่วย Molar เท่ากับ y
- 2 : x มีความเข้มข้นในหน่วย Molar มากกว่า y
- 3 : x มีความเข้มข้นในหน่วย Molar น้อยกว่า y
- 4 : x มีความเข้มข้นในหน่วย Normal เท่ากับ y

ข้อที่ 104 :

เปรียบเทียบ qualitative filter paper (A) และ quantitative filter paper (B) ข้อมูลใดถูกต้อง

- 1 : A เหมาะกับงานวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่านั้น
- 2 : A เหมาะกับงานวิเคราะห์เชิงคุณภาพเท่านั้น
- 3 : B เหมาะกับงานวิเคราะห์เชิงคุณภาพมากกว่า A
- 4 : B เหมาะกับงานวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

ข้อที่ 105 :

ช่วงความยาวคลื่นของการวิเคราะห์ด้วย UV-Vis spectrometer

- 1 : 200 - 400 nm
- 2 : 400 - 800 nm
- 3 : 800 - 1200 nm
- 4 : 200 - 800 nm

ข้อที่ 106 :

ช่วงความยาวคลื่นของการวิเคราะห์ด้วย ultraviolet radiation

- 1 : 100 - 200 nm
- 2 : 200 - 400 nm
- 3 : 200 - 800 nm
- 4 : 600 - 1200 nm

ข้อที่ 107 :

ช่วงความยาวคลื่นของการวิเคราะห์ด้วย AAS

- 1 : 100 - 200 nm
- 2 : 200 - 400 nm
- 3 : 200 - 800 nm
- 4 : 600 - 1200 nm

ข้อที่ 108 :

ช่วงความยาวคลื่นของการวิเคราะห์ด้วย ICP

- 1 : 100 - 200 nm
- 2 : 200 - 400 nm
- 3 : 200 - 800 nm
- 4 : 600 - 1200 nm

ข้อที่ 109 :

เครื่องมือที่ให้ความร้อนได้ถึงอุณหภูมิสูงสุด ประมาณ 200 - 300 degree celcius คือ

- 1 : electric oven
- 2 : fume hood
- 3 : muffle furnace
- 4 : water bath

ข้อที่ 110 :

เครื่องมือที่ใช้กับการให้ความร้อนได้ถึงอุณหภูมิสูงสุด ประมาณ 1000 degree celcius หรือสูงกว่า 1000 degree celcius คือ

- 1 : oven
- 2 : hot plate
- 3 : muffle furnace
- 4 : water bath

ข้อที่ 111 :

เครื่องมือที่ใช้กับการให้ความร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ ที่ประมาณ 100 degree celcius มักใช้เพื่อการทำ evaporation ซึ่งอาจมีไอสารที่เป็นอันตราย

- 1 : oven
- 2 : hot plate
- 3 : muffle furnace
- 4 : water bath

ข้อที่ 112 :

เมื่อใช้ผงตัวอย่างแรหนัก 1.0324 กรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 100 degree celcius เป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำหนักคงเหลือ 1.0005 กรัม เมื่อให้ความร้อนต่อไปถึง 700 degree celcius น้ำหนักคงเหลือ 0.9350 กรัม เมื่อผ่านการเผาต่อไปที่ 1000 degree celcius น้ำหนักคงเหลือ 0.7555 กรัม ถามว่า เปอร์เซนต์ LOI มีค่าเท่าไร

- 1 : 24.5
- 2 : 26.8
- 3 : 6.5
- 4 : 9.4

ข้อที่ 113 :

วัดตัวอย่าง 0.5110 กรัม นำมาละลายด้วยกรด แล้วเตรียมเป็น stock solution 250.0 ml จากนั้นจึงนำสารละลายจาก stock solution ไปวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมด้วยอะตอมมิกแอ็บซอร์บชัน พบว่าสารละลายนี้มีความเข้มข้นของแมกนีเซียม 7.2 ppm ถ้าวัดซ้ำนี้แมกนีเซียมก็เปอร์เซ็นต์

- 1 : 0.35
- 2 : 1.41
- 3 : 0.50
- 4 : 5.64

ข้อที่ 114 :

ถ้าต้องการเตรียมสารละลายมาตรฐานของสังกะสี 1000 ppm ปริมาตร 2.5 ลิตร โดยเตรียมจากโลหะสังกะสี ความบริสุทธิ์ 99.9% จะต้องชั่งโลหะสังกะสีหนักเท่าไร

- 1 : 2.5 กรัม
- 2 : 2.5000 กรัม
- 3 : 2.50 กรัม
- 4 : 2.5025 กรัม

ข้อที่ 115 :

ถ้าต้องการเตรียมสารละลายมาตรฐานของทองแดง 700 ppm ปริมาตร 1 ลิตร โดยเตรียมจากผง copper oxide ซึ่งมีความบริสุทธิ์ 97% จะต้องชั่งผง copper oxide มาใช้เท่าใด (กำหนดน้ำหนักอะตอม Cu = 63.54, O = 16)

- 1 : 876.7 mg
- 2 : 903.5 mg
- 3 : 700.0 mg
- 4 : 721.6 mg

ข้อที่ 116 :

37 % Al คิดเป็น aluminium oxide ก็เปอร์เซ็นต์ (Al =27, O = 16)

- 1 : 95.9
- 2 : 69.9
- 3 : 58.9
- 4 : 47.9

ข้อที่ 117 :

95 % silica คิดเป็น %Si เท่าใด

- 1 : 44.4
- 2 : 60.5
- 3 : 2.33
- 4 : 47.5

ข้อที่ 118 :

ตัวอย่าง 0.5080 กรัม เมื่อนำมาเตรียมเป็นสารละลาย stock solution 500.0 ml นำไปวิเคราะห์พบว่า stock solution มีความเข้มข้นของ Fe = 0.006 molar ถามว่า % Fe ในตัวอย่างมีค่าเท่าใด (กำหนดน้ำหนักอะตอม Fe = 55.85)

- 1 : 0.3
- 2 : 0.59
- 3 : 32.98
- 4 : 8.7

ข้อที่ 119 :

electromagnetic wave ที่เรียงลำดับตามค่าพลังงานจากน้อยไปมาก

- 1 : UV, VISIBLE , X-RAYS
- 2 : VISIBLE , UV , X-RAYS
- 3 : X-RAYS, VISIBLE, UV
- 4 : X-RAYS , UV, VISIBLE

ข้อที่ 120 :

electromagnetic wave ที่เรียงลำดับตามค่าความยาวคลื่นจากน้อยไปมาก

- 1 : UV, VISIBLE, X-RAYS
- 2 : VISIBLE, UV , X-RAYS
- 3 : X-RAYS, VISIBLE , UV
- 4 : X-RAYS, UV, VISIBLE

ข้อที่ 121 :

ข้อใดเป็น complexing agent ที่ใช้กับ UV-Vis spectrometry เพื่อการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัส

- 1 : KCN
- 2 : vanadomolybdate
- 3 : EDTA
- 4 : phenanthroline

ข้อที่ 122 :

ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับผลที่เกิดจาก interaction ระหว่าง electromagnetic radiation กับอะตอมหรือโมเลกุลของสาร

- 1 : absorption
- 2 : diffraction
- 3 : extraction
- 4 : emission

ข้อที่ 123 :

โลหะชิ้นหนึ่งหนัก 0.5010 กรัม นำมาละลายด้วยกรด แล้วเตรียมเป็น stock solution (A) 250 ml เมื่อเปิดสารละลาย A 25.0 ml นำไป reduce ด้วย stannous chloride ก่อนจะ titrate กับ

potassium permanganate standard solution ที่มีความเข้มข้น 0.04 N ปกติจะต้องใช้ standard solution 20.00 ml เพื่อให้ปฏิกิริยาถึง end point ถามว่า %Fe ในโลหะ มีค่าเท่าใด

- 1 : 75
- 2 : 80
- 3 : 85
- 4 : 89

ข้อที่ 124 :

ถ้าสารตัวอย่าง absorb แสงได้ 1 % ค่า absorbance ในกรณีนี้ จะมีค่าเท่าไร

- 1 : 0.01
- 2 : 0.1
- 3 : 0.09
- 4 : 0.004

ข้อที่ 125 :

light source ที่ใช้สำหรับ Ultraviolet radiation ใน spectrometer คือ

- 1 : deuterium lamp
- 2 : tungsten lamp
- 3 : hollow cathode lamp
- 4 : graphite lamp

ข้อที่ 126 :

light source ที่ใช้สำหรับ visible light ใน spectrometer คือ

- 1 : deuterium lamp
- 2 : tungsten lamp
- 3 : hollow cathode lamp
- 4 : hollow anode lamp

ข้อที่ 127 :

ชนิดของ Absorption cell ที่ควรใช้กับคลื่นแสงในช่วง 200-400 nm คือ

- 1 : polyethylene cell
- 2 : quartz cell
- 3 : soda-lime glass cell
- 4 : borosilicate glass cell

ข้อที่ 128 :

ชนิดของ Absorption cell ที่ควรใช้กับคลื่นแสงในช่วง 200-800 nm คือ

- 1 : polyethylene cell
- 2 : quartz cell
- 3 : soft glass cell

4 : borosilicate glass cell

ข้อที่ 129 :

ชนิดของ Absorption cell ที่ใช้กับคลื่นแสง visible คือ

- 1 : polyethylene cell
- 2 : graphite cell
- 3 : borosilicate glass cell
- 4 : CBr₄ cell

ข้อที่ 130 :

AAS ใช้วิเคราะห์ธาตุโดยตรง ในช่วงความเข้มข้น

- 1 : 1 - 100 %
- 2 : 0.1 - 50 ppm
- 3 : 1 - 100 ppb
- 4 : 0.1 - 2 %

ข้อที่ 131 :

FAAS ย่อมาจาก

- 1 : Flame analyse atomic spectrometer
- 2 : Flame atomic analysing spectrometer
- 3 : Flame atomic absorption spectrometer
- 4 : Flame absorption atomizer spectrometer

ข้อที่ 132 :

ICP ใช้วิเคราะห์ธาตุโดยตรงช่วงความเข้มข้น

- 1 : 50 ppb – 50 ppm
- 2 : 1 - 100 ppm
- 3 : 1 - 100 %
- 4 : 0.1 - 50 %

ข้อที่ 133 :

Analytical grade chemicals ต้องมีความบริสุทธิ์ ไม่ต่ำกว่าเท่าใด

- 1 : 99.5 %
- 2 : 95 %
- 3 : 99 %
- 4 : 100 %

ข้อที่ 134 :

การนำสารละลายมาตรฐาน "A" ซึ่งเตรียมขึ้นโดยทราบความเข้มข้น อย่างคร่าวๆ นำไป titrate กับ primary standard solution เพื่อคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย มาตรฐาน "A" นั้น วิธีการนี้ เรียกว่า

- 1 : standard titration
- 2 : primary titration
- 3 : secondary titration
- 4 : Standardization

ข้อที่ 135 :

gravimetric analysis

- 1 : การวิเคราะห์ด้วยการตกตะกอน และชั่งน้ำหนักตะกอน
- 2 : การวิเคราะห์ด้วยการ titrate และดูตะกอนที่เกิดขึ้น
- 3 : การวิเคราะห์ด้วยการ titrate และดูการเปลี่ยนสีของสารละลาย
- 4 : การวิเคราะห์ด้วยการใช้ indicator เพื่อการตกตะกอน

ข้อที่ 136 :

สารเคมีตัวใดเป็น inorganic precipitant

- 1 : diethylamine
- 2 : carbazone
- 3 : sodium nitrate
- 4 : ammonium sulphate

ข้อที่ 137 :

สารเคมีตัวใดเป็น organic precipitant

- 1 : dimethyl glyoxime
- 2 : ethanol
- 3 : EDTA
- 4 : sodium chloride

ข้อที่ 138 :

Redox titration คือ

- 1 : การ titrate โดยดูสีที่เปลี่ยนแปลงเป็นจุดยุติ
- 2 : การ titrate โดยใช้หลักการของปฏิกิริยาการถ่ายเทอิเล็กตรอนของ reactants
- 3 : การ titrate โดยใช้หลักการทำปฏิกิริยาให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อน
- 4 : การ titrate ที่ต้องไม่มีตะกอนเกิดขึ้นในสารละลายระหว่างทำปฏิกิริยา

ข้อที่ 139 :

Complexometric titration คือ

- 1 : การ titrate โดยการนำปฏิกิริยากับสารประกอบเชิงซ้อน
- 2 : การ titrate โดยมีสารประกอบเชิงซ้อนทำหน้าที่เป็น masking agent
- 3 : การ titrate โดยใช้เครื่องมือที่ซับซ้อนเป็นเครื่องช่วยวัด end point
- 4 : การ titrate โดยมีสารประกอบเชิงซ้อนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ข้อที่ 140 :
primary standard solution

- 1 : เป็นสารละลายมาตรฐานที่เตรียมขึ้นโดยทราบปริมาตรที่แน่ชัด
- 2 : เป็นสารละลายมาตรฐานที่ต้องซื้อจากบริษัทผู้ผลิตเท่านั้น
- 3 : เป็นสารมาตรฐานที่ใช้เตรียม secondary standard substance
- 4 : เป็นสารละลายมาตรฐานที่เตรียมขึ้นโดยทราบความเข้มข้นที่แน่นอน

ข้อที่ 141 :
ถ้าต้องการเตรียมสารละลายกรดเกลือ 20 % (by volume) ปริมาณ 120 ml โดยเตรียมจากกรดเกลือที่มีความเข้มข้น 10 M จะต้องใช้กรดเกลือ 10 M นี้ กี่ ml

- 1 : 10
- 2 : 12
- 3 : 24
- 4 : 20

ข้อที่ 142 :
กรดไนตริกเข้มข้นที่มีป้ายระบุว่า 72 % (by wt.) density 1.42 g/ml ปริมาณ 100 ml จะนำไปเตรียมสารละลายกรดไนตริก 1.6 M ได้กี่ ml.

- 1 : 1000
- 2 : 2000
- 3 : 3000
- 4 : 4000

ข้อที่ 143 :
การเตรียมสารละลายกรดเจือจางจากกรดเข้มข้นผสมกับน้ำ ควรทำดังนี้

- 1 : ต้องเติมกรดเข้มข้นและน้ำลงไปผสมพร้อมๆ กัน
- 2 : ต้องเติมน้ำลงไปในการดเข้มข้น
- 3 : ต้องเติมกรดเข้มข้นลงไปในการเติมน้ำ
- 4 : เติมน้ำหรือกรดเข้มข้นก่อนก็ได้

ข้อที่ 144 :
Redox method เหมาะกับการวิเคราะห์ธาตุประเภทใด

- 1 : transition elements ที่มี oxidation state มากกว่า 1 ค่า
- 2 : alkali elements
- 3 : alkaline earth elements

4 : ธาตุที่มีหลาย oxidation state และเปลี่ยนแปลง oxidation state ได้ง่าย

ข้อที่ 145 :

การกำจัดตัว interfere ที่สลายตัวกลายเป็นไอได้ง่าย เมื่อได้รับความร้อน เรียกว่า

- 1 : masking
- 2 : fusion
- 3 : digestion
- 4 : evaporation

ข้อที่ 146 :

เหตุใดจึงควรใช้ excess precipitant .

- 1 : เพื่อทดแทนการละลายของ reactant
- 2 : เพื่อทดแทนการละลายของ precipitant
- 3 : เพื่อป้องกันการละลายของ precipitate
- 4 : เพื่อป้องกันการละลายของ precipitant

ข้อที่ 147 :

การใช้ precipitant ด้วยปริมาณมากเกินไป อาจมีผลเสียทางเทคนิค คือ

- 1 : เกิดปฏิกิริยารุนแรง
- 2 : precipitate อาจเปลี่ยนเป็น soluble complex หรือ soluble salt
- 3 : precipitate กลายเป็น precipitant
- 4 : ปฏิกิริยาไม่สามารถดำเนินต่อไป

ข้อที่ 148 :

ปัจจัยที่ไม่มีผลต่อความสมบูรณ์ของการตกตะกอนคือ

- 1 : อุณหภูมิ
- 2 : ระยะเวลาที่ทิ้งให้ตกตะกอน
- 3 : อัตราเร็วของการเติมตัวที่ทำให้เกิดการตกตะกอน
- 4 : ภาชนะที่ใช้

ข้อที่ 149 :

ถ้าในตัวอย่างประกอบด้วยปริมาณธาตุที่ต้องหาวิเคราะห์ประมาณ 30-40 % ท่านคิดว่าควรเลือกวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคใด

- 1 : ICP
- 2 : UV - Vis spectrometry
- 3 : XRD
- 4 : Titration

ข้อที่ 150 :

analytical technique หรือเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ตัวอย่างที่อยู่ในสถานะของแข็ง โดยไม่ต้องสกัดให้เป็นสารละลาย

- 1 : Titration
- 2 : ICP
- 3 : AAS
- 4 : XRD

ข้อที่ 151 :

ข้อใดจัดเป็น Instrumental Analysis

- 1 : Titrimetry
- 2 : Optical emission spectroscopy
- 3 : Gravimetry
- 4 : Flame test

ข้อที่ 152 :

อุปกรณ์ใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาตร

- 1 : volumetric flask
- 2 : volumetric pipette
- 3 : graduated cylinder
- 4 : erlenmeyer flask

ข้อที่ 153 :

อุปกรณ์ใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้ในงาน filtration

- 1 : spatula
- 2 : filtering funnel
- 3 : funnel stand
- 4 : filter paper

ข้อที่ 154 :

อุปกรณ์ใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการ titration process

- 1 : buret
- 2 : pipet
- 3 : volumetric flask
- 4 : porcelain crucible

ข้อที่ 155 :

ถ้าต้องการเตรียมสารละลายที่มี P_2O_5 ความเข้มข้น 200 ppm ปริมาตร 1.0 ลิตร จะต้องใช้

KH_2PO_4 กี่กรัม (K = 39, H = 1, P = 31, O = 16)

1 : 0.191

2 : 0.138

3 : 0.094

4 : 0.383

ข้อที่ 156 :

ชิ้นงานโลหะตัวอย่างหนัก 0.6630 กรัม นำมา digest เพื่อเตรียมเป็น stock sample solution (A) ปริมาตร 250.0 มล. เมื่อเปิด (A) มา 5 มล. นำไปใส่ใน volumetric flask ขนาด 50 มล. ปรับปริมาตรด้วย 0.5 M nitric acid ได้ solution (B) แล้วนำไปวิเคราะห์ พบว่า (B) มีความเข้มข้นของตะกั่ว 1.2 ppm จงคำนวณหาว่าชิ้นโลหะตัวอย่างประกอบด้วยตะกั่วกี่เปอร์เซ็นต์

1 : 0.45

2 : 0.91

3 : 0.22

4 : 1.07

ข้อที่ 157 :

ถ้ามี silicon dioxide 5% อยากทราบว่าคิดเป็น silicon ได้เปอร์เซ็นต์ (Si = 28.1, O = 16)

1 : 4.66

2 : 10.73

3 : 2.33

4 : 5.36

ข้อที่ 158 :

ชิ้นตัวอย่างทราย 0.5010 กรัม ใส่ใน platinum crucible ซึ่งหนัก 20.1230 กรัม เมื่อเติม HF 5 มล. และ sulphuric acid 0.5 มล. นำไปให้ความร้อน แล้วระเหยจนแห้งสนิท นำไปชั่งน้ำหนักของ platinum crucible และ residue พบว่ามีน้ำหนัก 20.1348 กรัม วัสดุตัวอย่างนี้มีเปอร์เซ็นต์ของ silica เท่าไร

1 : 97.64

2 : 99.10

3 : 99.58

4 : 98.23

ข้อที่ 159 :

อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการชั่งวัสดุผง

1 : spatula

2 : analytical balance

3 : stirring rod

4 : weighing paper

ข้อที่ 160 :

อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำ acid digestion เพื่อการละลายสารตัวอย่างที่เป็นของแข็งให้เป็นสารละลาย

- 1 : stirring rod
- 2 : hot plate
- 3 : beaker
- 4 : porcelain crucible

ข้อที่ 161 :

อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หาค่า LOI

- 1 : platinum crucible
- 2 : porcelain crucible
- 3 : graduated cylinder
- 4 : analytical balance

ข้อที่ 162 :

อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ค่าความชื้นของตัวอย่างผง

- 1 : analytical balance
- 2 : spatula
- 3 : muffle furnace
- 4 : electric oven

ข้อที่ 163 :

อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเตรียม primary standard solution จาก primary standard chemical

- 1 : volumetric flask
- 2 : buret
- 3 : analytical balance
- 4 : electric oven

ข้อที่ 164 :

สิ่งใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้ในการเตรียม secondary standard solution

- 1 : analytical reagent
- 2 : graduated cylinder
- 3 : beaker
- 4 : stirring rod

ข้อที่ 165 :

UV – VIS spectrophotometry หมายถึง

- 1 : ultraviolet - visible spectrophotometry
- 2 : ultrasonic - visualize spectrophotometry
- 3 : ultrasonic - visible spectrophotometry
- 4 : ultrasound - visualize spectrophotometry

ข้อที่ 166 :

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุทองแดงเจือปนที่มีปริมาณน้อยมาก ระดับ part per billion ในน้ำ ควรใช้วิธีใด

- 1 : XRD
- 2 : AAS
- 3 : ICP
- 4 : XRF

ข้อที่ 167 :

เปอร์เซ็นต์ของน้ำผลึกในปูนปลาสเตอร์ ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$) มีค่าเท่าใด ($\text{Ca}=40, \text{S}=32, \text{O}=16$)

- 1 : 6.2
- 2 : 6.0
- 3 : 12.6
- 4 : 10.2

ข้อที่ 168 :

ค่าAbsorbance ที่ได้จากการวัดด้วย UV-Vis Spectrophotometer จะมีค่าสูงสุดในทางทฤษฎีได้เท่าใด

- 1 : 0.1
- 2 : 1.0
- 3 : 2.0
- 4 : 100

ข้อที่ 169 :

วาเลนซ์ของ Fe ใน Fe_2O_3 คือ

- 1 : 2 หรือ 3
- 2 : 2
- 3 : 3
- 4 : 4

ข้อที่ 170 :

เปอร์เซ็นต์ของน้ำผลึกในยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) มีค่าเท่าใด ($\text{Ca}=40, \text{S}=32, \text{O}=16$)

- 1 : 18.2
- 2 : 10.5
- 3 : 20.1
- 4 : 20.9

ข้อที่ 171 :

เมื่อละลายชิ้นงานตัวอย่าง 1.000 กรัม แล้วเตรียมเป็น stock solution "A" 250.0 ml. จากนั้นจึง pipet สารละลายจาก "A" นี้มา 20.00 ml ทำให้เจือจางเป็นสารละลาย "B" 50.00 ml ก่อนนำไปวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมด้วย AAS พบว่าสารละลาย "B" มีแมกนีเซียม 10 ppm จงหาคำนวนหาเปอร์เซ็นต์แมกนีเซียม ในตัวอย่างนี้

- 1 : 0.15
- 2 : 0.63
- 3 : 4.63
- 4 : 4.74

ข้อที่ 172 :

เมื่อละลายชิ้นงานตัวอย่าง 0.8100 กรัม แล้วเตรียมเป็น stock solution "A" 250.0 ml. จากนั้นจึง pipet สารละลายจาก "A" นี้มา 10.00 ml ทำให้เจือจางเป็นสารละลาย "B" 50.00 ml ก่อนนำไปวิเคราะห์ปริมาณ titanium พบว่าสารละลาย "B" มี titanium 10 ppm จงหาคำนวนหาเปอร์เซ็นต์ titanium ในตัวอย่างนี้

- 1 : 1.54
- 2 : 0.5
- 3 : 2.57
- 4 : 0.57

ข้อที่ 173 :

เมื่อละลายชิ้นงานตัวอย่าง 1.0350 กรัม แล้วเตรียมเป็น stock solution "A" 250.0 ml. จากนั้นจึง pipet สารละลายจาก "A" นี้มา 20.00 ml ทำให้เจือจางเป็นสารละลาย "B" 50.00 ml ก่อนนำไปวิเคราะห์ปริมาณ titanium พบว่าสารละลาย "B" มี titanium 12 ppm จงหาคำนวนหาเปอร์เซ็นต์ titanium dioxide ในตัวอย่างนี้ ($\text{Ti}=48.9$)

- 1 : 0.9
- 2 : 1.2
- 3 : 0.7
- 4 : 1.8

ข้อที่ 174 :

ผงแร่อยิปซัม 1.0300 กรัม เมื่อผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส พบว่ามีน้ำหนักคงเหลือ 1.0260 กรัม เมื่อนำไปอบต่อที่อุณหภูมิ 230 องศาเซลเซียส พบว่ามีน้ำหนักคงเหลือ 0.8315 กรัม

จากการวิเคราะห์โดยวิธีศึกษา combined water จะได้ว่าตัวอย่างแร่ยิปซัมนี้มีความบริสุทธิ์ร้อยละเท่าไร (Ca=40 , S =32 , O=16)

- 1 : 98.4
- 2 : 94.8
- 3 : 92.9
- 4 : 89.51

ข้อที่ 175 :

ผงแร่ยิปซัม 1.0612 กรัม เมื่อผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส พบว่ามีน้ำหนักคงเหลือ 1.0594 กรัม เมื่อนำไปอบต่อที่อุณหภูมิ 225 องศาเซลเซียส พบว่ามีน้ำหนักคงเหลือ 0.8633 กรัม จากการวิเคราะห์โดยวิธีศึกษา combined water จะได้ว่าตัวอย่างแร่ยิปซัมนี้มี calcium sulphate ร้อยละเท่าไร (Ca=40 , S =32 , O=16)

- 1 : 74.8
- 2 : 87.1
- 3 : 71.4
- 4 : 74.1

ข้อที่ 176 :

มหาสมุทรที่มีพื้นที่รวม 363 ล้านตารางกิโลเมตร มีความลึกเฉลี่ย 3800 เมตร มีความเข้มข้นเฉลี่ยของ dissolved gold 5.8 นาโนกรัมต่อลิตร ถ้าวัดในมหาสมุทรจะมีทองอยู่ทั้งหมดเท่าไร

- 1 : 8 ล้าน ตัน
- 2 : 8 ล้านล้าน ตัน
- 3 : 80 ล้าน ตัน
- 4 : 80 ล้าน กิโลกรัม

ข้อที่ 177 :

ถ้าต้องการขึงวัตถุที่ต้องการความละเอียดถึง 0.1 % โดยสิ่งที่ต้องการขึงมีน้ำหนักประมาณ 0.5 กรัม ควรเลือกใช้เครื่องขึงชนิดใด

- 1 : เครื่องขึงที่มีความละเอียดถึง 0.001 กรัม
- 2 : เครื่องขึงที่มีความละเอียดถึง 0.0001 กรัม
- 3 : เครื่องขึงที่มีความละเอียดถึง 0.01 กรัม
- 4 : เครื่องขึงที่มีความละเอียดถึง 0.1 กรัม

ข้อที่ 178 :

ถ้าต้องการขึงวัตถุโดยที่ยอมรับความคลาดเคลื่อนของการขึงได้ 0.01 % และสิ่งที่ต้องการขึงมีน้ำหนักประมาณ 2 กรัม ควรเลือกใช้เครื่องขึงชนิดใด

- 1 : เครื่องขึงที่มีความละเอียดถึงเทคนิคตำแหน่งที่ 1 ของกรัม
- 2 : เครื่องขึงที่มีความละเอียดถึงเทคนิคตำแหน่งที่ 2 ของกรัม
- 3 : เครื่องขึงที่มีความละเอียดถึงเทคนิคตำแหน่งที่ 3 ของกรัม
- 4 : เครื่องขึงที่มีความละเอียดถึงเทคนิคตำแหน่งที่ 4 ของกรัม

ข้อที่ 179 :

ถ้าต้องการชั่งวัตถุโดยที่ยอมรับความคลาดเคลื่อนของการชั่งได้ถึงร้อยละ 0.1 และสิ่งที่ต้องการชั่งมีน้ำหนักประมาณ 120 กรัม ควรเลือกใช้เครื่องชั่งชนิดใด

- 1 : เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 2 ของกรัม
- 2 : เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 3 ของกรัม
- 3 : เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 4 ของกรัม
- 4 : เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 1 ของกรัม

ข้อที่ 180 :

ถ้าต้องการชั่งวัตถุที่ต้องการความละเอียดถึง 0.1 % โดยสิ่งที่ต้องการชั่งมีน้ำหนักประมาณ 13 กรัม ควรเลือกใช้เครื่องชั่งชนิดใด

- 1 : เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึง 0.0001 กรัม
- 2 : เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึง 0.001 กรัม
- 3 : เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึง 0.01 กรัม
- 4 : เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึง 0.01 มิลลิกรัม

ข้อที่ 181 :

ถ้าเผา calcium carbonate 20.0 กรัม ที่อุณหภูมิ 1000 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะมีน้ำหนักคงเหลือกี่กรัม ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16$)

- 1 : 8
- 2 : 8.8
- 3 : 11.2
- 4 : 20.2

ข้อที่ 182 :

ถ้าใช้ calcium carbonate 13 กรัม นำไปเผาที่อุณหภูมิ 1050 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะมีน้ำหนักสูญหายไปเท่าไร ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16$)

- 1 : 44 %
- 2 : 56 %
- 3 : 65 %
- 4 : 40 %

ข้อที่ 183 :

ถ้าต้องการกำจัดความชื้นจากสารเคมีที่มีน้ำผลึก ควรทำอย่างไร

- 1 : อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
- 2 : อบที่อุณหภูมิ 100-110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
- 3 : เก็บในเดสิคเคเตอร์ที่อุณหภูมิห้อง
- 4 : อบที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

ข้อที่ 184 :

สารเคมีที่ไม่ควรใช้กับวัสดุทองคำขาว คือ

- 1 : sulfuric acid
- 2 : Hydrofluoric acid
- 3 : Aqua regia
- 4 : Hydrochloric acid

ข้อที่ 185 :

ข้อใดเป็นสถานการณ์ใช้งานที่เป็นอันตราย สำหรับการใช้กรด Perchloric ซึ่งเป็น Strong oxidizing agent

- 1 : ทำปฏิกิริยากับน้ำที่อุณหภูมิห้อง
- 2 : ทำปฏิกิริยากับ Strong oxidizing agent
- 3 : ทำปฏิกิริยากับเกลือแกง
- 4 : ทำปฏิกิริยากับ Strong reducing agent ที่อุณหภูมิสูง

ข้อที่ 186 :

ข้อใดไม่ตรงกับความหมายของ Wet analysis

- 1 : Classical analysis
- 2 : Chemical analysis
- 3 : X-Rays analysis
- 4 : Assaying

ข้อที่ 187 :

ละลายลวดทั้งสแตน 3.00 กรัม ในสารละลายของกรดกัดทอง แล้วนำไปประเหย ตัวทำละลายและสารระเหยออกไป พบว่า acid-insoluble residue มีน้ำหนักคงเหลือ 0.0950 กรัม หลังจาก treat ด้วย HF พบว่ามีน้ำหนักที่หายไปอีก 20 % ถ้าวัดว่า % Si ในลวดทั้งสแตนมีค่าเท่าไร (Si=28.1, O=16, W=183.8)

- 1 : 2 %
- 2 : 0.2%
- 3 : 3 %
- 4 : 0.3 %

ข้อที่ 188 :

ละลายลวดทั้งสแตน 3.00 กรัม ในสารละลายของกรดกัดทอง แล้วนำไปประเหยตัวทำละลายและสารระเหยออกไป พบว่า acid-insoluble residue มีน้ำหนักคงเหลือ 0.0950 กรัมหลังจาก treat ด้วย HF พบว่ามีน้ำหนักที่หายไปอีก 20 % ถ้าวัดว่า % W ในลวดทั้งสแตนมีค่า เท่าไร (W=183.8, O=16)

- 1 : 2 %
- 2 : 3 %
- 3 : 4 %
- 4 : 5 %

ข้อที่ 189 :

การเตรียม standard solution ของ Cadmium ความเข้มข้น 1 ppm. 50.00 ml จาก สารละลาย standard cadmium solution 1000 ppm ควรเตรียมดังนี้

- 1 : pipet สารละลาย 1000 ppm มา 0.005 ml. แล้ว dilute ให้เป็น 50.00 ml.
- 2 : pipet สารละลาย 1000 ppm มา 0.05 ml. แล้ว dilute ให้เป็น 50.00 ml.
- 3 : pipet สารละลาย 1000 ppm มา 1.0 ml. แล้ว dilute ให้เป็น 100.00 ml. (A) จากนั้น pipet (A) มา 5.0 ml. dilute ให้เป็น 50.0 ml.
- 4 : pipet สารละลาย 1000 ppm มา 5.0 ml. แล้ว dilute ให้เป็น 100.00 ml. (A) จากนั้นจึง pipet (A) มา 0.5 ml. dilute ให้เป็น 50.0 ml.

ข้อที่ 190 :

ถ้าต้องการเตรียม 0.05 M sulphuric acid solution โดยเริ่มต้นจาก Sulphuric acid ปริมาณ 0.10 mole จะต้องใช้น้ำในการเตรียมเป็นปริมาตรเท่าไร

- 1 : 10 ml
- 2 : 100 ml
- 3 : 200 ml
- 4 : 2000 ml

ข้อที่ 191 :

ข้อใดที่ไม่ใช่สมบัติของ Analytical grade reagent

- 1 : High purity (% assay > 99.5)
- 2 : ระบุชนิดของ Impurities
- 3 : ระบุปริมาณของ Impurities
- 4 : เหมาะกับการใช้เตรียม Secondary standard solution

ข้อที่ 192 :

ข้อใดเป็นการทำงานของ Masking agent

- 1 : เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
- 2 : เป็นตัวทำให้เกิดการตกตะกอน
- 3 : เป็น Releasing agent เพื่อควบคุม สภาวะของปฏิกิริยาที่ต้องการ
- 4 : เป็น Complexing agent ที่ใช้จับตัว Interfere ให้อยู่ในสภาพที่ไม่รบกวนปฏิกิริยาที่ต้องการ

ข้อที่ 193 :

Instrumental technique ที่ใช้กับตัวอย่างแข็งได้

- 1 : ICP, AAS spectrometry
- 2 : XRF, EDX spectrometry
- 3 : FAAS UV-Vis spectrometry
- 4 : SEM, UV-Vis spectrometry

ข้อที่ 194 :

โดยปกติสารละลาย Fe^{3+} ในกรด มีสีเหลืองอ่อน สารละลาย oxine (ในคลอโรฟอร์ม) ไม่มีสี แต่เมื่อเหลืกรวมกับ oxine จะได้สารประกอบเชิงซ้อนสีเขียวเข้ม ท่านจะเลือกใช้เทคนิคใดในการวิเคราะห์ปริมาณ Fe^{3+} ในสารละลายกรด

- 1 : Gravimetric
- 2 : Complexometric
- 3 : Colorimetric
- 4 : Potentiometric

ข้อที่ 195 :

โดยปกติสารละลาย Fe^{3+} ในกรด มีสีเหลืองอ่อน (ความยาวคลื่นดูดกลืนสูงสุด = A) สารละลาย oxine (ในคลอโรฟอร์ม) ไม่มีสี แต่เมื่อเหลืกรวมกับ oxine จะได้สารประกอบเชิงซ้อนสีเขียวเข้ม ความยาวคลื่นดูดกลืนสูงสุด = B) หากท่านเลือกใช้เทคนิค UV-VIS spectrometric ในการวิเคราะห์ปริมาณ Fe^{3+} ในสารละลายกรด ท่านจะเลือกวัดค่า absorbance ที่ความยาวคลื่นใด

- 1 : เลือกใช้ความยาวคลื่น A
- 2 : เลือกใช้ความยาวคลื่น B
- 3 : เลือกใช้ความยาวคลื่นระหว่าง A - B
- 4 : ต้องสแกนหาความยาวคลื่นใหม่

ข้อที่ 196 :

ข้อใดเป็นหลักการพื้นฐานของ UV-VIS spectroscopy

- 1 : molecular adsorption
- 2 : molecular absorption
- 3 : atomic absorption
- 4 : atomic emission

ข้อที่ 197 :

ข้อใดเป็นหลักการพื้นฐานของ AA spectroscopy

- 1 : molecular adsorption
- 2 : molecular absorption
- 3 : atomic adsorption
- 4 : atomic absorption

ข้อที่ 198 :

ข้อใดเป็นหลักการพื้นฐานของ AE spectroscopy

- 1 : atomic absorption
- 2 : atomic adsorption
- 3 : atomic emission
- 4 : atomic vibration

ข้อที่ 199 :

ข้อใดไม่ใช่เทคนิคสำหรับ AAS

- 1 : Flame atomization
- 2 : graphite furnace atomization
- 3 : plasma atomization
- 4 : non-flame atomization

ข้อที่ 200 :

ข้อใดไม่ใช่เทคนิคสำหรับ AES

- 1 : Flame excitation
- 2 : graphite furnace excitation
- 3 : electrical (discharge) excitation
- 4 : plasma excitation

ข้อที่ 201 :

ข้อใดไม่ใช่เทคนิคสำหรับ plasma excitation ใน AES

- 1 : inductively coupled plasma (ICP)
- 2 : microwave induced plasma (MIP)
- 3 : laser induced plasma (LIP)
- 4 : UV induced plasma (UVIP)

ข้อที่ 202 :

ข้อใดไม่ใช่ application ของ UV-VIS spectroscopy

- 1 : photometric titration
- 2 : colorimetric titration
- 3 : potentiometric titration
- 4 : complexometric titration

ข้อที่ 203 :

หากสาร A เป็นสารไม่มีสี (ดูดกลืนแสงสูงสุดที่ 260 nm) หากนำไปฉายแสงด้วย High voltage UV จะเกิดการแตกตัวได้เป็นสาร B (Cation) สีเขียวเข้ม (ดูดกลืนแสงสูงสุดที่ 620 nm) และ OH⁻ ท่านจะเลือกใช้เทคนิคใดในการติดตามการเกิด Photoreaction นั้น

- 1 : ใช้เทคนิค AAS วัดค่า absorbance ของ cation ที่เกิดขึ้น
- 2 : ใช้เทคนิค ICP วัดค่า absorbance ของ cation ที่เกิดขึ้น
- 3 : ใช้เทคนิค UV-VIS วัดค่า absorbance ของ cation ที่เกิดขึ้น
- 4 : ใช้เทคนิค IRS วัดค่า absorbance ของ cation ที่เกิดขึ้น

ข้อที่ 204 :

ในการวัดความเข้มข้นสารด้วยเทคนิค UV-VIS หากวัดค่า absorbance แล้วเกิน 1 มากๆ ท่านจะแก้ไขอย่างไร

- 1 : เจือจางสารละลายจนค่า $A < 1$
- 2 : ใช้ Sample cell หรือ Cuvette ที่ออกแบบพิเศษให้มี path length น้อยลง
- 3 : เลือกวัดค่า absorbance ที่ไม่ใช่ความยาวคลื่นสูงสุด
- 4 : ใช้ Sample cell หรือ Cuvette ที่ออกแบบพิเศษให้แสงผ่านได้น้อยลง

ข้อที่ 205 :

อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดที่ไม่จำเป็นสำหรับการเตรียม primary standard solution

- 1 : Analytical balance
- 2 : buret
- 3 : Volumetric flask
- 4 : Spatula

ข้อที่ 206 :

อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้ ในงานเตรียม secondary standard solution

- 1 : balance
- 2 : Beaker
- 3 : Spatula
- 4 : Volumetric flask

ข้อที่ 207 :

อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำ acid digestion

- 1 : Beaker
- 2 : Stirring rod
- 3 : Spatula
- 4 : Hot plate

เนื้อหาวิชา : 517 : Materials characterization by X-ray and electron microscopic techniques

ข้อที่ 208 :

ชิ้นงานที่ไม่นำไฟฟ้าสามารถตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (Scanning Electron Microscope) ได้หรือไม่

- 1 : ไม่ได้
- 2 : ได้ โดยเคลือบสารนำไฟฟ้า เช่น ทอง
- 3 : ได้ โดยเตรียมชิ้นงานตามปกติ
- 4 : ได้ โดยตัดชิ้นงานให้บางมาก

ข้อที่ 209 :

ธาตุใดที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ด้วย Energy Dispersive Spectrometer (EDS) แบบ Be window

- 1 : Fe

2 : Na
3 : Cr
4 : O

ข้อที่ 210 :

วัสดุต่อไปนี้ ไม่สามารถตรวจสอบโครงสร้างของวัสดุเพื่อยืนยันชนิดของวัสดุด้วย X-Ray Diffractometer (XRD)

- 1 : Al_2O_3 ที่มีโครงสร้างแบบ corundum
- 2 : C ที่มีโครงสร้างเป็นอะมอร์ฟัส
- 3 : Fe ที่มีโครงสร้าง FCC
- 4 : ไม่มีวัสดุชนิดใดที่ตรวจสอบด้วยวิธีนี้ได้

ข้อที่ 211 :

วิธี GIXD หรือ GAXD ใช้หลักการเหมือนกับเครื่องมือวิเคราะห์ใด

- 1 : Scanning Electron Microscope
- 2 : Transmission Electron Microscope
- 3 : X-Ray Diffractometer
- 4 : Atomic Absorption

ข้อที่ 212 :

วิธีใดไม่นิยมใช้ในการตรวจสอบพื้นผิว

- 1 : Auger Electron Microscopy
- 2 : X-Ray Photoelectron Spectrometer
- 3 : Electron Spectroscopy for Chemical Analysis
- 4 : Atomic Absorption

ข้อที่ 213 :

การตรวจสอบธาตุผสมที่มีปริมาณน้อย ในระดับหนึ่งในล้าน หรือ part per million (ppm) ควรใช้วิธีใด

- 1 : Atomic Absorption
- 2 : X-Ray Diffractometer
- 3 : X-Ray Fluorescence
- 4 : Energy Dispersive Spectrometer

ข้อที่ 214 :

การตรวจสอบวิธีใดไม่สามารถแสดงผลเป็นภาพถ่ายได้

- 1 : Scanning Electron Microscope (SEM)
- 2 : Transmission Electron Microscope (TEM)
- 3 : Auger Electron Microscopy (AES)
- 4 : Energy Dispersive Spectrometer (EDS)

ข้อที่ 215 :

การตรวจสอบ Energy Dispersive Spectrometer และ Wavelength Dispersive Spectrometer ตรวจสอบอะไรจากชิ้นงาน

- 1 : Auger electron
- 2 : Secondary electron
- 3 : Characteristic X-ray
- 4 : Back scattering electron

ข้อที่ 216 :

AES ตรวจสอบธาตุต่างๆด้วย

- 1 : Characteristic X-ray
- 2 : Diffracted X-ray
- 3 : Transmitted Electron
- 4 : Auger Electron

ข้อที่ 217 :

วิธีการตรวจสอบวิธีใดต่อไปนี้ไม่สามารถตรวจสอบสารประกอบได้

- 1 : Energy Dispersive Spectrometer
- 2 : X-Ray Photoelectron Spectrometer
- 3 : X-Ray Diffractometer
- 4 : Electron Spectroscopy for Chemical Analysis

ข้อที่ 218 :

ค่าใดต่อไปนี้สามารถหาได้โดยตรงจาก electron diffraction pattern

- 1 : ขนาดของเกรน
- 2 : พันธะของผลึก
- 3 : ค่าขนาดของโครงผลึก (lattice parameter)
- 4 : ความหนาของชิ้นงานที่ตรวจสอบ

ข้อที่ 219 :

Electron Diffraction pattern สามารถตรวจสอบได้จากเครื่องมือใด

- 1 : Energy Dispersive Spectrometer
- 2 : X-Ray Photoelectron Spectrometer
- 3 : X-Ray Diffractometer
- 4 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope)

ข้อที่ 220 :

เครื่องมือวิเคราะห์ใดสามารถถ่ายภาพรอยแตก (Fracture surface) เพื่อวิเคราะห์ได้

- 1 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope)
- 2 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (Scanning Electron Microscope)
- 3 : กล้องจุลทรรศน์แสง (Optical Microscope)
- 4 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope) และ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (Scanning Electron Microscope)

ข้อที่ 221 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (Scanning Electron Microscope)

- 1 : ชิ้นงานที่เป็นโลหะจะต้องเคลือบด้วยคาร์บอนหรือทองจึงจะใช้งานได้
- 2 : สามารถถ่ายภาพรอยแตกไม่ได้เนื่องจากมีความขัดสีต่ำ
- 3 : ใช้ลำอิเล็กตรอนในการกระตุ้นให้เกิดอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron) เพื่อแสดงภาพ
- 4 : สามารถวิเคราะห์ธาตุได้ทุกธาตุที่มีเลขอะตอม มากกว่าหรือเท่ากับ 2

ข้อที่ 222 :

ชิ้นงานฉนวนไฟฟ้าเมื่อนำไปถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจะสามารถถ่ายภาพได้หรือไม่

- 1 : สามารถถ่ายภาพได้ตามปกติ
- 2 : จะเกิด Charging ของอิเล็กตรอนทำให้ภาพสว่างจ้า
- 3 : จะเกิด Exciting ทำให้เปลี่ยนแปลงส่วนผสม
- 4 : จะเกิด Evaporation ทำให้เปลี่ยนแปลงส่วนผสม

ข้อที่ 223 :

ส่วนที่ทำให้เกิดลำอิเล็กตรอนปฐมภูมิในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน คือ

- 1 : ปืนอิเล็กตรอน (electron gun)
- 2 : เลนส์แม่เหล็ก (magnetic len)
- 3 : วินโดว์ที่ทำจากแบริลเลียม
- 4 : ชิ้นงาน

ข้อที่ 224 :

วัสดุซิลิกาที่มีโครงสร้างแบบอะมอร์ฟัส ตรวจสอบด้วย X-Ray Diffractometer แล้วได้ผลอย่างไร

- 1 : เกิดเป็นพีคตามแบบแฟ้มข้อมูลมาตรฐานของซิลิกา
- 2 : ไม่ปรากฏพีคที่คมชัดอย่างชัดเจน
- 3 : เกิดพีคตามแบบแฟ้มข้อมูลมาตรฐานของซิลิกา แต่พีคจะมีการเลื่อนจากมาตรฐานไปเล็กน้อย
- 4 : ไม่สามารถบรรจุชิ้นงานในเครื่องตรวจสอบได้

ข้อที่ 225 :

การคำนวณ lattice parameter จาก ผลการตรวจสอบด้วย X-Ray Diffractometer ใช้หลักการใด

- 1 : Hall-Petch Relation

- 2 : Vegard's Law
- 3 : Snell's Law
- 4 : Bragg's Law

ข้อที่ 226 :

Energy Dispersive Spectrometer ตรวจสอบสารประกอบได้หรือไม่

- 1 : ไม่ได้
- 2 : ได้ เฉพาะสารประกอบที่มีพันธะโควาเลนต์
- 3 : ได้ เฉพาะสารประกอบที่มีโครงสร้างผลึก
- 4 : ได้ เฉพาะสารประกอบที่มีพันธะไอออนิก

ข้อที่ 227 :

Wavelength Dispersive Spectrometer ตรวจสอบสารประกอบได้หรือไม่

- 1 : ไม่ได้
- 2 : ได้ เฉพาะสารประกอบที่มีพันธะโควาเลนต์
- 3 : ได้ เฉพาะสารประกอบที่มีโครงสร้างผลึก
- 4 : ได้ เฉพาะสารประกอบที่มีพันธะไอออนิก

ข้อที่ 228 :

Energy Dispersive Spectrometer ตรวจสอบธาตุโดยใช้สัญญาณจากอะไร

- 1 : พลังงานของอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron)
- 2 : ความยาวคลื่นของอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron)
- 3 : พลังงานของรังสีเอกซ์เฉพาะตัว (characteristic X-ray)
- 4 : ความยาวคลื่นของรังสีเอกซ์เฉพาะตัว (characteristic X-ray)

ข้อที่ 229 :

Wavelength Dispersive Spectrometer ตรวจสอบธาตุโดยใช้สัญญาณจากอะไร

- 1 : พลังงานของอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron)
- 2 : ความยาวคลื่นของอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron)
- 3 : พลังงานของรังสีเอกซ์เฉพาะตัว (characteristic X-ray)
- 4 : ความยาวคลื่นของรังสีเอกซ์เฉพาะตัว (characteristic X-ray)

ข้อที่ 230 :

สิ่งใดต่อไปนี้ที่ไม่เกิดขึ้นในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

- 1 : อิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron)
- 2 : Back scattered electron
- 3 : ออเจอร์อิเล็กตรอน (Auger electron)
- 4 : โฟโตอิเล็กตรอน (Photo electron)

ข้อที่ 231 :

การวิเคราะห์ด้วย X-Ray Diffractometer สามารถตรวจสอบขนาดของผลึกได้หรือไม่ จากอะไร

- 1 : ไม่ได้
- 2 : ได้ จากการคำนวณการเลื่อนของพีคตามกฎ Vegard's law
- 3 : ได้ จากความกว้างของพีคที่ครึ่งหนึ่งของความสูง (Full Width Half Max) ตาม Scherrer's Formula
- 4 : ได้ ในบางกรณี ขึ้นอยู่กับพันธะของผลึกในวัสดุ

ข้อที่ 232 :

เมื่อต้องการตรวจสอบปริมาณการละลายของคาร์บอนในเหล็กด้วย X-Ray Diffractometer สามารถทำได้หรือไม่

- 1 : ไม่ได้
- 2 : ได้ จากการคำนวณการเลื่อนของพีคตามกฎ Vegard's law
- 3 : ได้ จากความกว้างของพีคที่ครึ่งหนึ่งของความสูง (Full Width Half Max) ตาม Scherrer's Formula
- 4 : ได้ โดยการคำนวณจาก Bragg's law

ข้อที่ 233 :

เพราะเหตุใด กล้องจุลทรรศน์แสงจึงนิยมใช้แสงสีเขียว

- 1 : เพราะว่าเป็นแสงที่สามารถทำให้เกิดได้ง่าย
- 2 : เพราะว่าเป็นแสงที่ให้ความถี่ต่ำทำให้ได้ภาพคมชัด
- 3 : เพราะว่าเป็นแสงที่มีความยาวคลื่นต่ำทำให้ resolution สูง
- 4 : เพราะว่าเป็นแสงที่มีหลายความยาวคลื่นทำให้ได้ภาพที่มีความชัดลึก

ข้อที่ 234 :

เครื่องมือใดต่อไปนี้ถ่ายภาพได้

- 1 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- 2 : Atomic Absorption
- 3 : X-ray Photoelectron spectrometer
- 4 : X-ray Diffractometer

ข้อที่ 235 :

ข้อมูลใดต่อไปนี้ไม่สามารถได้จาก X-ray Diffractometer

- 1 : โครงสร้างผลึก
- 2 : ชนิดของสารประกอบที่เป็นอะมอร์ฟัส
- 3 : ขนาดของผลึก
- 4 : ปริมาณของสารแต่ละชนิด

ข้อที่ 236 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- 1 : X-ray Diffractometer ใช้หาระยะห่างระหว่างระนาบต่างเพื่อหาค่าขนาดของโครงผลึกและบอกชนิดของผลึกได้
- 2 : X-ray Diffractometer ใช้หาค่าขนาดของผลึกได้
- 3 : X-ray Diffractometer ใช้พลังงานของรังสีเอกซ์ในการบอกชนิดของสาร
- 4 : X-ray Diffractometer ใช้รังสีเอกซ์ที่มีค่าความยาวคลื่นค่าเดียว

ข้อที่ 237 :

กล้องจุลทรรศน์แสงสามารถให้กำลังขยายมากที่สุดเท่าไร

- 1 : 10 เท่า
- 2 : 100 เท่า
- 3 : 1000 เท่า
- 4 : 100000 เท่า

ข้อที่ 238 :

ข้อจำกัดใดของกล้องจุลทรรศน์แสงถูกต้อง

- 1 : ตรวจสอบขนาดเกรนไม่ได้
- 2 : ตรวจสอบได้เฉพาะชิ้นงานที่เตรียมผิวให้เรียบมาแล้ว
- 3 : ตรวจสอบได้เฉพาะชิ้นงานที่นำไฟฟ้าเท่านั้น
- 4 : ตรวจสอบได้เฉพาะชิ้นงานที่เป็นโลหะเท่านั้น

ข้อที่ 239 :

กล้องจุลทรรศน์แสงที่มีกำลังขยายที่เลนส์ตา 10 เท่า เมื่อใช้เลนส์วัตถุ 50 เท่าจะมีกำลังขยายเท่าใด

- 1 : 5 เท่า
- 2 : 40 เท่า
- 3 : 60 เท่า
- 4 : 500 เท่า

ข้อที่ 240 :

ขั้นตอนใดที่ไม่ต้องทำในการตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง

- 1 : ขัดผิวให้เรียบ
- 2 : กัดกรดหรือสารเคมีที่เหมาะสม
- 3 : ทำให้ผิวที่จะตรวจสอบได้ระนาบ
- 4 : เคลือบผิวด้วยทองหรือคาร์บอน

ข้อที่ 241 :

วิธีการเตรียมชิ้นงานเพื่อตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : ชิ้นงานที่ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แสงต้องทำให้ผิวเรียบได้ระนาบ

- 2 : ชิ้นงานที่ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวเรียบแต่ต้องทำให้หน้าไฟฟ้า
- 3 : ชิ้นงานที่ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนต้องกัดผิวด้วยสารที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณภาพดี
- 4 : ชิ้นงานที่ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนต้องทำให้ชิ้นงานบางกว่า 100 ไมโครเมตร

ข้อที่ 242 :

เทคนิคใดของ X-ray Diffractometer ที่ใช้ตรวจสอบชั้นฟิล์มบาง

- 1 : theta-2theta
- 2 : GIXD หรือ GAXD
- 3 : คำนวนจากการตรวจสอบความเค้นเหลือค้างในชิ้นงาน
- 4 : คำนวนจากค่าคงที่ของผลึก(lattice parameter)ที่เปลี่ยนแปลง

ข้อที่ 243 :

การเตรียมตัวอย่างของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (SEM) กับแบบส่องผ่าน (TEM) แตกต่างกันอย่างไร

- 1 : ชิ้นงานของ TEM ต้องบางมาก
- 2 : ชิ้นงานของ SEM จะต้องบางมาก
- 3 : เตรียมชิ้นงานเหมือนกัน
- 4 : ชิ้นงานไม่จำเป็นต้องเตรียม สามารถตรวจสอบได้เลย

ข้อที่ 244 :

หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์ด้วยวิธี XRF คือ ความเข้มข้นของ secondary x-ray ขึ้นอยู่กับ

- 1 : ตัวกลางระหว่าง tube กับตัวอย่าง
- 2 : ความถ่วงจำเพาะของตัวอย่าง
- 3 : ปริมาณของธาตุในตัวอย่าง
- 4 : รัศมีอะตอมของธาตุในตัวอย่าง

ข้อที่ 245 :

ในการวิเคราะห์ด้วยวิธี XRF เมื่อใช้ tungsten (W) tube จะไม่เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ธาตุ

- 1 : Cu
- 2 : Cu
- 3 : W
- 4 : Ca

ข้อที่ 246 :

การบอกปริมาณของธาตุในตัวอย่างในการวิเคราะห์ด้วยวิธี XRF สามารถทำได้โดย

- 1 : เทียบกับตัวอย่างมาตรฐาน (standard)
- 2 : คำนวนได้โดยตรงจากสูตรความเข้มข้นของ x-ray

- 3 : คำนวณจากสูตรเคมีของสารประกอบ
4 : การชั่งด้วยตาชั่ง

ข้อที่ 247 :

ข้อดีของการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง XRF แบบ energy dispersive (EDX) คือ

- 1 : สามารถวิเคราะห์ได้หลายธาตุพร้อมกัน
2 : สามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณต่ำมาก (ppm) ได้ดี
3 : มี detection limit ต่ำ
4 : เหมาะสำหรับตัวอย่างที่มีปริมาณน้อย

ข้อที่ 248 :

ข้อใดที่ไม่ใช่ x-ray detector

- 1 : Gas-filled
2 : Scintillation
3 : Geiger counter
4 : Photomultiplier

ข้อที่ 249 :

องค์ประกอบใดที่ไม่มีผลต่อ matrix effects

- 1 : Atomic number
2 : Absorption factor
3 : Fluorescence factor
4 : Specific gravity

ข้อที่ 250 :

ในการวิเคราะห์ด้วยวิธี XRF ผลการวิเคราะห์ที่ผิดพลาด มักเกิดจาก

- 1 : ปริมาณของตัวอย่างน้อยเกินไป
2 : ใช้ spectral line ที่ทับซ้อนกัน
3 : ตัวอย่างเป็นผงเม็ดละเอียดมากเกินไป
4 : ตัวอย่างเป็นแบบลูกบิด (bead)

ข้อที่ 251 :

ข้อใดที่ไม่จำเป็นในการวิเคราะห์แบบ wavelength dispersive XRF

- 1 : Analyzing crystal
2 : Multi-channel analyzer
3 : Geiger counter
4 : Photomultiplier

ข้อที่ 252 :

ข้อใดที่ไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ด้วยวิธี XRF

- 1 : Packing density
- 2 : Specific gravity
- 3 : Grain size
- 4 : Surface roughness

ข้อที่ 253 :

Auger electrons หมายถึง

- 1 : อิเล็กตรอนวงนอกที่หลุดออกมาจากชั้นงานจากการกระตุ้นของพลังงานที่ได้มาจากความแตกต่างระหว่างระดับพลังงานของอิเล็กตรอนวงในกับอิเล็กตรอนวงนอก
- 2 : อิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ที่ตกกระทบชั้นงาน และกระเจิงกลับออกมาจากชั้นงานแบบไม่ยืดหยุ่น และมีพลังงานต่ำกว่า 50 eV
- 3 : อิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ที่ตกกระทบชั้นงาน และกระเจิงกลับออกมาจากชั้นงานแบบไม่ยืดหยุ่น
- 4 : อิเล็กตรอนวงในของชั้นงานที่หลุดออกมาจากการชนของอิเล็กตรอนหรือโฟตอน

ข้อที่ 254 :

ข้อใดเป็นสัญญาณที่ใช้กระตุ้นชั้นงาน (Incident beam) ในเทคนิค Auger electron spectroscopy, AES

- 1 : Ions
- 2 : Electrons
- 3 : X-rays or electrons
- 4 : Auger electrons

ข้อที่ 255 :

ข้อใดเป็นระดับสุญญากาศที่ใช้ในเทคนิค Auger electron spectroscopy, AES

- 1 : Low vacuum
- 2 : Medium vacuum
- 3 : High vacuum
- 4 : Ultra high vacuum

ข้อที่ 256 :

ในการวิเคราะห์ผลของเทคนิค Auger electron spectroscopy, AES สมบัติใดของ Auger electrons ที่ใช้ในการวิเคราะห์ธาตุ

- 1 : Kinetic energy
- 2 : Wavelength
- 3 : Diffraction angle
- 4 : Intensity

ข้อที่ 257 :

เทคนิค Auger electron spectroscopy, AES สามารถวิเคราะห์ธาตุต่างๆ ได้ ยกเว้น

- 1 : H, He
- 2 : ธาตุที่มี Atomic number > 4
- 3 : ธาตุที่มี Atomic number > 9
- 4 : ธาตุที่มี Atomic number > 11

ข้อที่ 258 :

ข้อใดไม่ใช่เทคนิควิเคราะห์ของ Auger electron spectroscopy, AES

- 1 : Line scans
- 2 : Elemental mapping
- 3 : Depth profiling
- 4 : Phase determination

ข้อที่ 259 :

เหตุใดการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Auger electron spectroscopy, AES จึงเป็นการวิเคราะห์พื้นผิวที่ลึกไม่เกิน 2 นาโนเมตรเท่านั้น

- 1 : เพราะสภาวะความเป็นสุญญากาศภายใน ทำให้สัญญาณที่ได้รับลดลง
- 2 : เพราะพลังงานที่ใช้กระตุ้นชั้นงานต่ำ
- 3 : เพราะชั้นงานที่ได้เกิดการสะสมประจุอย่างต่อเนื่อง
- 4 : เพราะพลังงานจลน์ของ Auger electrons ค่อนข้างต่ำ

ข้อที่ 260 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับความหมายของสเปกตรัม "KLL" จากเทคนิค Auger electron spectroscopy, AES

- 1 : K เป็นระดับพลังงานของอิเล็กตรอน (K shell) ที่มาตกกระทบชั้นงาน
- 2 : K เป็นระดับพลังงานของอิเล็กตรอน (K shell) ที่หลุดออกมาจากชั้นงานเมื่อถูกกระตุ้นโดยอิเล็กตรอนหรือโฟตอน
- 3 : L ตัวที่ 2 เป็นระดับพลังงานของอิเล็กตรอน (L shell) ที่เข้ามาแทนที่อิเล็กตรอนวงใน (K) ที่หลุดออกไป
- 4 : L ตัวที่ 3 เป็นระดับพลังงานของอิเล็กตรอน (L shell) ที่หลุดออกมาจากชั้นงานเมื่อถูกกระตุ้นจากความแตกต่างระหว่างพลังงานของอิเล็กตรอน K shell กับ L shell

ข้อที่ 261 :

การวิเคราะห์ Depth profiling ของชั้นงานด้วยเทคนิค Auger electron spectroscopy, AES ต้องอาศัยสัญญาณใดกระตุ้น

- 1 : Electrons
- 2 : Ion beam
- 3 : Electron and Ion beam
- 4 : Electron and Photon

ข้อที่ 262 :

Photoelectrons หมายถึง

- 1 : อิเล็กตรอนวงนอกที่หลุดออกมาจากชั้นงานจากการกระตุ้นของพลังงานที่ได้มาจากความแตกต่างระหว่างระดับพลังงานของอิเล็กตรอนวงในกับอิเล็กตรอนวงนอก
- 2 : อิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ที่ตกกระทบชั้นงาน และกระเจิงกลับออกมาจากชั้นงานแบบไม่ยืดหยุ่น และมีพลังงานต่ำกว่า 50 eV
- 3 : อิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ที่ตกกระทบชั้นงาน และกระเจิงกลับออกมาจากชั้นงานแบบไม่ยืดหยุ่น
- 4 : อิเล็กตรอนวงในของชั้นงานที่หลุดออกมาจากการชนของอิเล็กตรอนหรือโฟตอน

ข้อที่ 263 :

ข้อใดเป็นเทคนิคที่ควรเลือกใช้ในการวิเคราะห์ Oxidation state ของสนิมเหล็กที่เกิดบนผิวของชิ้นงาน

- 1 : XPS หรือที่เรียกว่า ESCA
- 2 : SEM
- 3 : EPMA
- 4 : XRF

ข้อที่ 264 :

ข้อใดเป็นระดับสุญญากาศที่ใช้ในเทคนิค X-ray photoelectron spectroscopy, XPS หรือที่เรียกว่า ESCA

- 1 : Low vacuum
- 2 : Medium vacuum
- 3 : High vacuum
- 4 : Ultra high vacuum

ข้อที่ 265 :

ข้อใดเป็นสัญญาณที่ใช้กระตุ้นชิ้นงาน (Incident beam) ในเทคนิค X-ray photoelectron spectroscopy, XPS หรือที่เรียกว่า ESCA

- 1 : Ions
- 2 : Electrons
- 3 : X-rays
- 4 : Photoelectrons

ข้อที่ 266 :

ข้อใดเป็นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ชิ้นงาน (Signal) ในเทคนิค X-ray photoelectron spectroscopy, XPS หรือที่เรียกว่า ESCA

- 1 : Ions
- 2 : Electrons
- 3 : X-rays
- 4 : Photoelectrons

ข้อที่ 267 :

พลังงานจลน์ของ Photoelectrons ขึ้นอยู่กับตัวแปรข้อใด

- 1 : พลังงานของ Incident beam ที่มาตกกระทบชิ้นงาน
- 2 : ระดับพลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนที่ออกมาจากชิ้นงาน
- 3 : ลักษณะการชนของ Incident beam บนชิ้นงาน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 268 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- 1 : Spatial resolution ของ Auger electron microscopy (AES) ดีกว่า X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)
- 2 : Detection limit ของ Auger electron microscopy (AES) ดีกว่า X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)
- 3 : เทคนิค Auger electron microscopy (AES) และ X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) เป็นการวิเคราะห์พื้นผิวของชิ้นงาน
- 4 : Depth resolution ของ Auger electron microscopy (AES) ดีกว่า X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)

ข้อที่ 269 :

ข้อใดเป็นลักษณะการกระเจิงแบบไม่ยืดหยุ่น (Inelastic scattering) ของอิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) เมื่อตกกระทบชิ้นงาน

- 1 : อิเล็กตรอนเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ แต่พลังงานคงที่
- 2 : อิเล็กตรอนมีทิศทางการเคลื่อนที่และพลังงานคงที่
- 3 : อิเล็กตรอนเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ และพลังงานลดลง
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 270 :

อิเล็กตรอนทุติยภูมิ (Secondary electrons) หมายถึง

- 1 : อิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ที่ตกกระทบชิ้นงาน และกระเจิงกลับออกมาจากชิ้นงานแบบยืดหยุ่น
- 2 : อิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ที่ตกกระทบชิ้นงาน และกระเจิงกลับออกมาจากชิ้นงานแบบไม่ยืดหยุ่น และมีพลังงานต่ำกว่า 50 eV
- 3 : อิเล็กตรอนที่ปลดปล่อยจากชิ้นงาน ซึ่งเกิดจากการที่ชิ้นงานถูกกระตุ้นโดยการชนแบบยืดหยุ่นจากอิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons)
- 4 : อิเล็กตรอนที่ปลดปล่อยจากชิ้นงาน และมีพลังงานต่ำกว่า 50 eV ซึ่งเกิดจากการที่ชิ้นงานถูกกระตุ้นโดยการชนแบบไม่ยืดหยุ่นจากอิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons)

ข้อที่ 271 :

ข้อมูลใดเป็นสัญญาณที่ได้จากอิเล็กตรอนทุติยภูมิ (Secondary electrons) ในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Secondary electron microscope, SEM)

- 1 : การเรียงตัวของผลึก (Crystal orientation)

- 2 : โครงสร้างผลึก (Crystal structure)
- 3 : ส่วนประกอบทางเคมี (Chemical compositions)
- 4 : ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวของชิ้นงาน (Topography)

ข้อที่ 272 :

ข้อใดเป็นสัญญาณที่ได้จากอิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (Backscattered electrons) ในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Secondary electron microscope, SEM)

- 1 : การเรียงตัวของผลึก (Crystal orientation)
- 2 : โครงสร้างผลึก (Crystal structure)
- 3 : ภาพที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของธาตุตามเลขอะตอม
- 4 : ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวของชิ้นงาน (Topography)

ข้อที่ 273 :

ปัจจัยข้อใดที่มีผลต่อขนาดของปริมาตรที่เกิดอันตรกิริยา (Interaction volume) ในชิ้นงาน เมื่ออิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ตกกระทบชิ้นงาน

- 1 : พลังงานของอิเล็กตรอนปฐมภูมิ
- 2 : ความหนาแน่นของชิ้นงาน
- 3 : เลขอะตอมของธาตุในชิ้นงาน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 274 :

Sensitivity หรือ Detection limit หมายถึง

- 1 : ปริมาณที่น้อยที่สุดของธาตุแต่ละชนิดในชิ้นงานที่เครื่องมือสามารถตรวจพบได้
- 2 : ความลึกที่สุดจากผิวชิ้นงานที่เครื่องมือสามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีได้
- 3 : ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดที่เครื่องมือสามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีได้
- 4 : จำนวนธาตุที่มากที่สุดที่เครื่องมือสามารถวิเคราะห์ได้จากชิ้นงานในแต่ละครั้ง

ข้อที่ 275 :

ข้อใดเป็นปัญหาที่เกิดจากการวิเคราะห์ชิ้นงานที่ไม่นำไฟฟ้า (Nonconductive samples) บนกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Secondary electron microscope, SEM)

- 1 : ทำให้ชิ้นงานเกิดการบิดงอหรือเปลี่ยนรูปขณะทำการวิเคราะห์
- 2 : เกิดการสะสมอิเล็กตรอนบนชิ้นงาน ทำให้เกิดผลกระทบต่อการวิเคราะห์หรือภาพที่ได้
- 3 : ชิ้นงานเกิดการสูญเสีย น้ำ ทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อน
- 4 : ไม่เกิดปัญหาแต่อย่างใด

ข้อที่ 276 :

ข้อใดไม่ใช่ชนิดของ Electron guns ที่ใช้ในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน SEM และ TEM

- 1 : Tungsten hairpin
- 2 : LaB6
- 3 : Field emission

4 : Wehnelt cup

ข้อที่ 277 :

อิเล็กตรอนกระเจิงกลับ (Backscattered electrons) หมายถึง

- 1 : อิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ที่ตกกระทบชิ้นงาน และกระเจิงกลับออกมาจากชิ้นงานแบบยืดหยุ่น
- 2 : อิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons) ที่ตกกระทบชิ้นงาน และกระเจิงกลับออกมาจากชิ้นงาน เป็นการชนแบบไม่ยืดหยุ่น
- 3 : อิเล็กตรอนที่ปลดปล่อยจากชิ้นงาน ซึ่งเกิดจากการที่ชิ้นงานถูกกระตุ้นโดยการชนแบบยืดหยุ่นจากอิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons)
- 4 : อิเล็กตรอนที่ปลดปล่อยจากชิ้นงาน และมีพลังงานต่ำกว่า 50 eV ซึ่งเกิดจากการที่ชิ้นงานถูกกระตุ้นโดยการชนแบบไม่ยืดหยุ่นจากอิเล็กตรอนปฐมภูมิ (Primary electrons)

ข้อที่ 278 :

กำลังขยาย (Magnification) ของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Secondary electron microscope, SEM) ปรับได้โดย

- 1 : ปรับระยะกวาด (Scan length) ของลำอิเล็กตรอนบนชิ้นงาน
- 2 : ปรับระยะโฟกัส (Focal length) ของลำอิเล็กตรอน
- 3 : ปรับความเข้มของเลนส์วัตถุ (Strength of objective lens)
- 4 : ปรับกระแสของ Electron gun

ข้อที่ 279 :

Spot size หรือ Probe size หมายถึง

- 1 : ระยะทางที่เล็กที่สุดระหว่างจุดสองจุดที่สามารถแยกแยะได้
- 2 : ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำอิเล็กตรอนบนชิ้นงาน
- 3 : ขนาดของจุดบนชิ้นงานที่ถูกแสดงเป็นข้อมูล 1 จุดบน CRT
- 4 : ระยะความลึกที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าระนาบที่เกิด Optimum focus แล้วภาพยังไม่เกิดการ blurring

ข้อที่ 280 :

Picture element หมายถึง

- 1 : ระยะทางที่เล็กที่สุดระหว่างจุดสองจุดที่สามารถแยกแยะได้
- 2 : ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำอิเล็กตรอนบนชิ้นงาน
- 3 : ขนาดของจุดบนชิ้นงานที่ถูกแสดงเป็นข้อมูล 1 จุดบน CRT
- 4 : ระยะความลึกที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าระนาบที่เกิด Optimum focus แล้วภาพยังไม่เกิดการ blurring

ข้อที่ 281 :

Depth of field หมายถึง

- 1 : ระยะทางที่เล็กที่สุดระหว่างจุดสองจุดที่สามารถแยกแยะได้

- 2 : ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำอิเล็กตรอนบนชิ้นงาน
 3 : ขนาดของจุดบนชิ้นงานที่ถูกแสดงเป็นข้อมูล 1 จุดบน CRT
 4 : ระยะความลึกที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าระนาบที่เกิด Optimum focus แล้วภาพยังไม่เกิดการ blurring

ข้อที่ 282 :
 จากภาพ 2 ภาพด้านล่าง ด้านบนเป็นภาพที่ได้จาก Optical Microscope ในขณะที่ด้านล่างเป็นภาพจาก SEM ให้พิจารณาว่าภาพทั้งสองนี้เป็นการเปรียบเทียบให้เห็นข้อได้เปรียบข้อใดของ SEM ที่มีเหนือกว่า Optical microscope

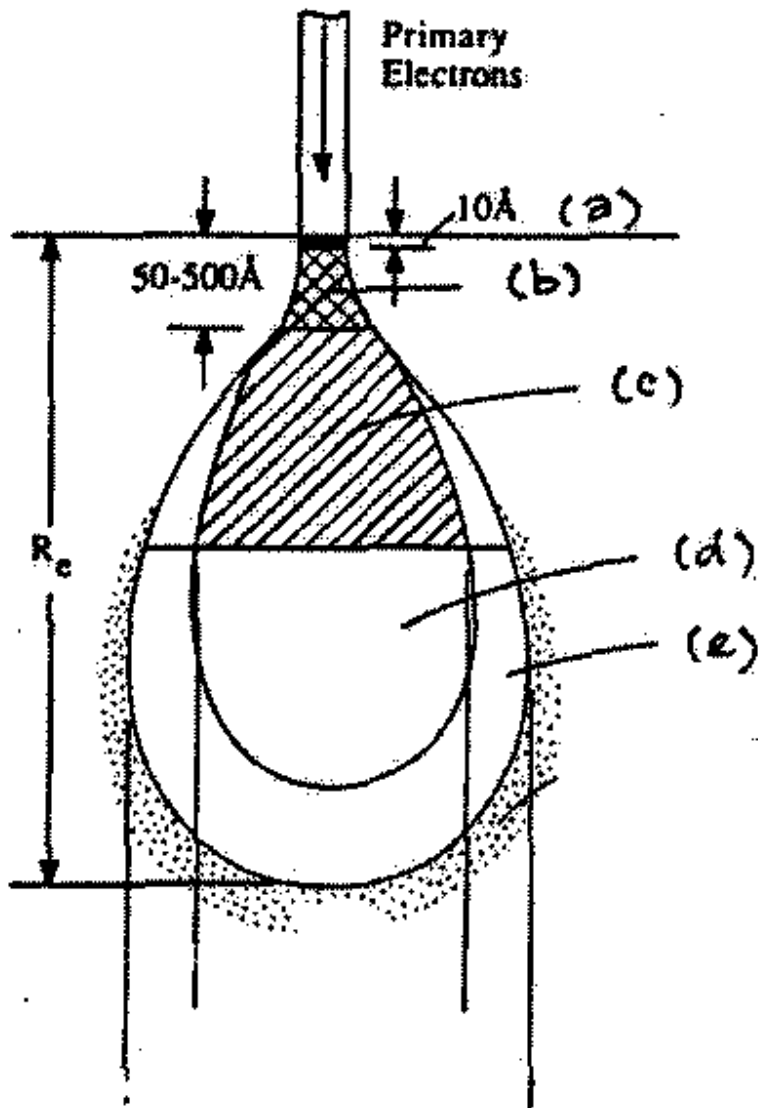


- 1 : Resolution
 2 : Magnification
 3 : Depth of field
 4 : Detection limit

ข้อที่ 283 :

สงวนสิทธิ์

จากรูปด้านล่าง ข้อใดเป็นสัญญาณที่ได้มาจากบริเวณ (a)

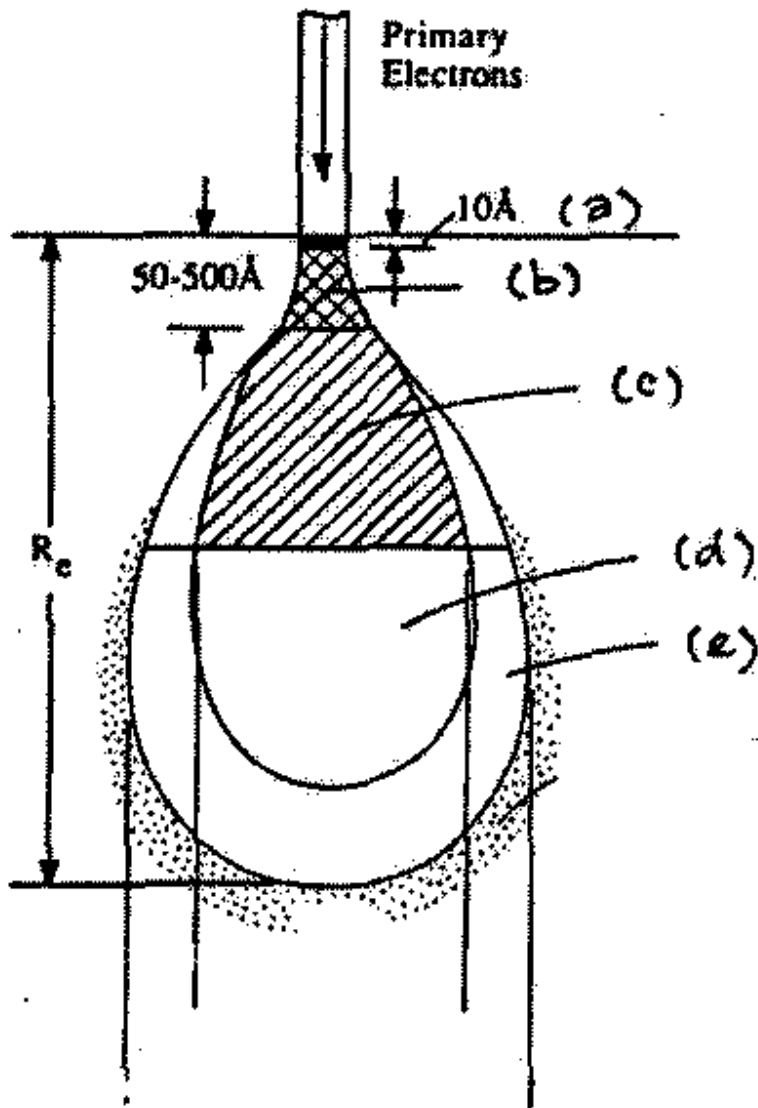


- 1 : Auger electrons
- 2 : Secondary electrons
- 3 : Backscattered electrons
- 4 : Characteristics x-rays

ข้อที่ 284 :

สงวนสิทธิ์

จากรูปด้านล่าง ข้อใดเป็นสัญญาณที่ได้มาจากบริเวณ (b)

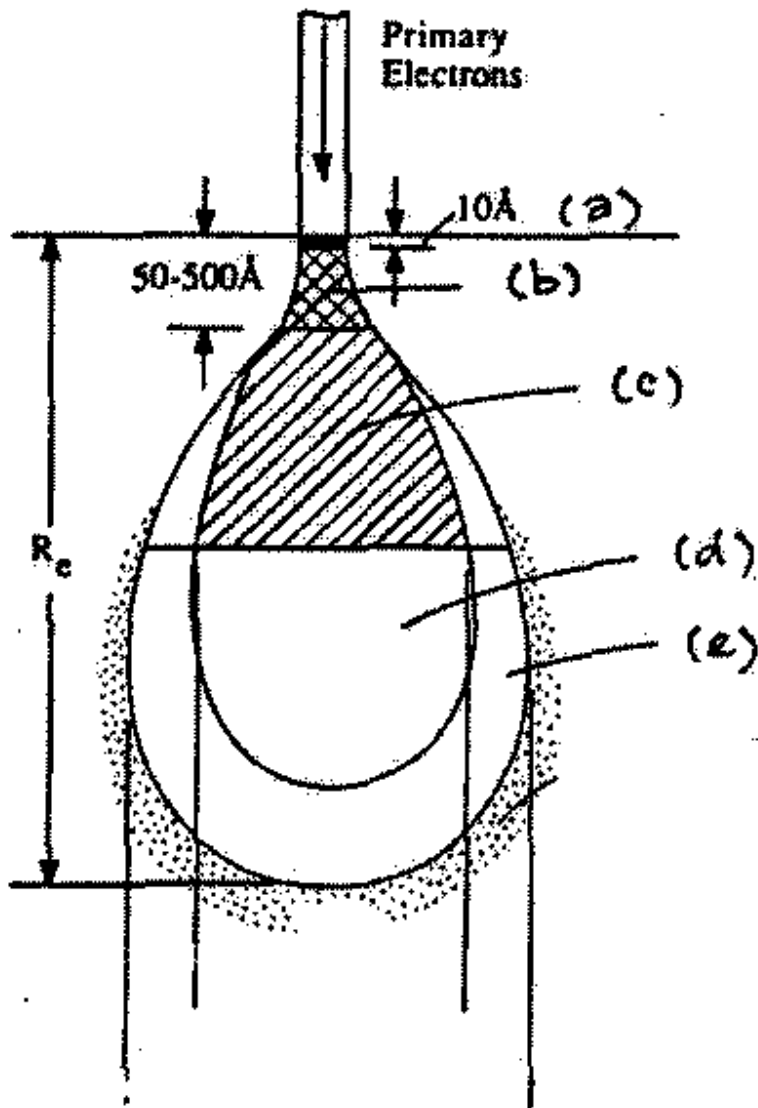


- 1 : Auger electrons
- 2 : Secondary electrons
- 3 : Backscattered electrons
- 4 : Characteristics x-rays

ข้อที่ 285 :

สงวนสิทธิ์

จากรูปด้านล่าง ข้อใดเป็นสัญญาณที่ได้มาจากบริเวณ (c)

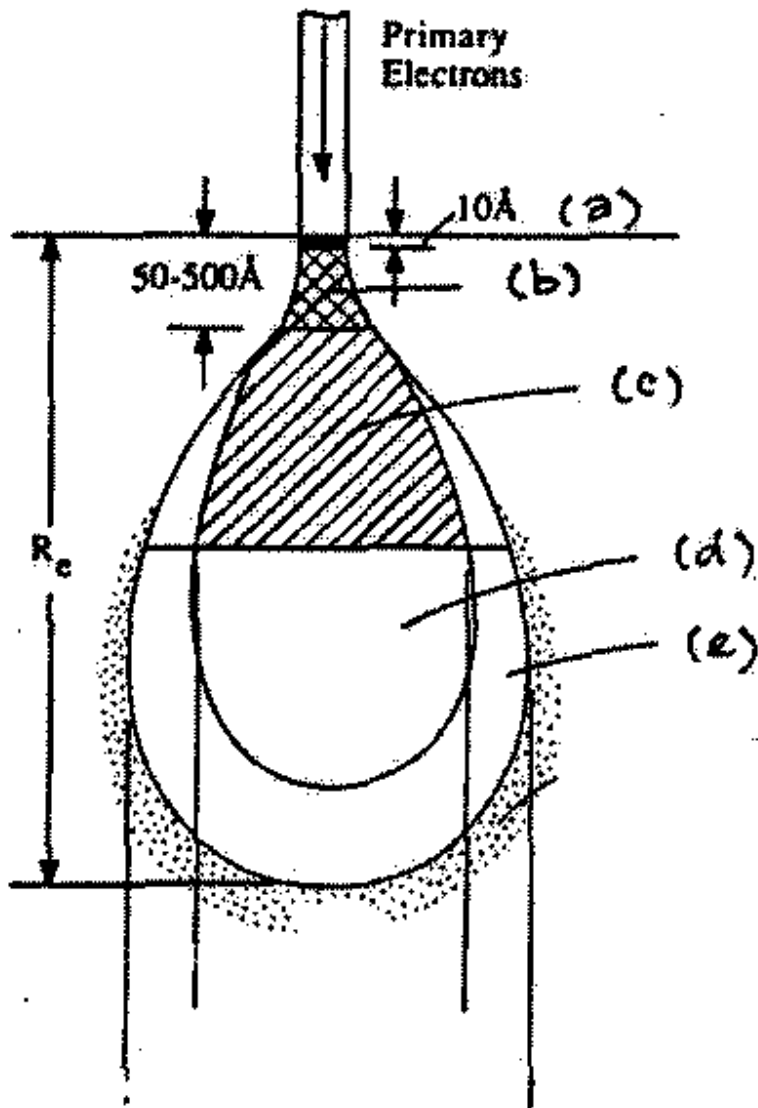


- 1 : Continuous x-rays
- 2 : Secondary electrons
- 3 : Backscattered electrons
- 4 : Characteristics x-rays

ข้อที่ 286 :

สงวนสิทธิ์

จากรูปด้านล่าง ข้อใดเป็นสัญญาณที่ได้มาจากบริเวณ (d)

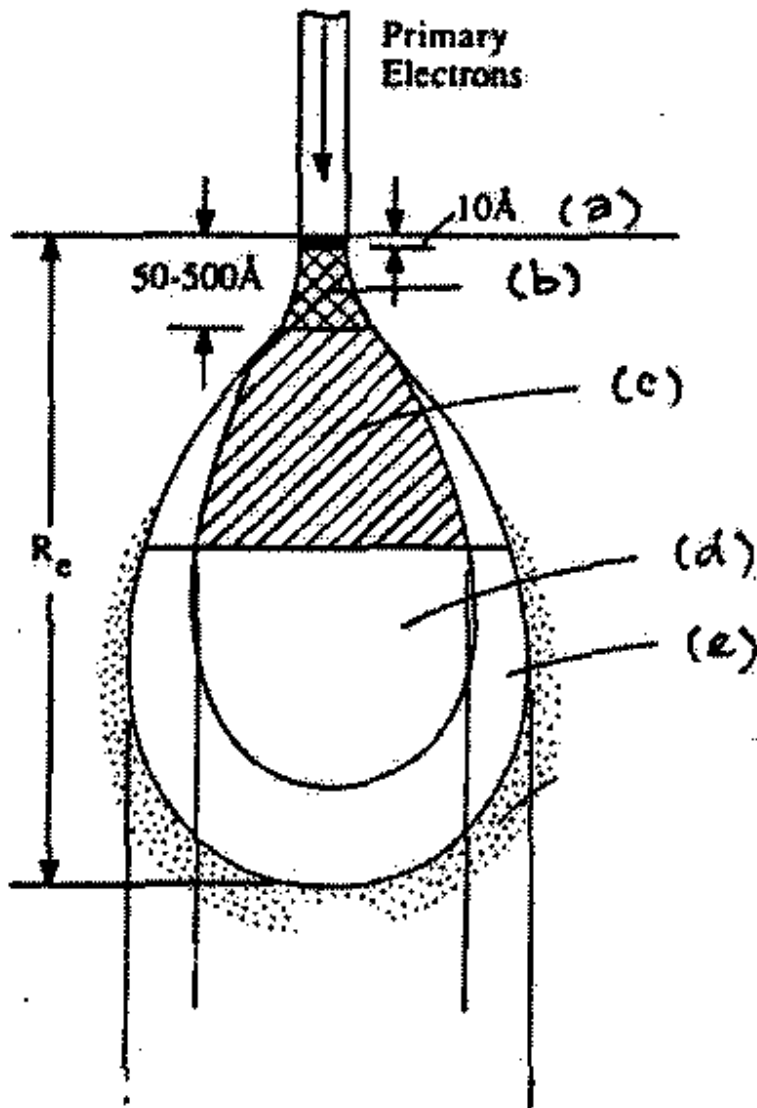


- 1 : Continuous x-rays
- 2 : Secondary electrons
- 3 : Backscattered electrons
- 4 : Characteristics x-rays

ข้อที่ 287 :

สงวนสิทธิ์

จากรูปด้านล่าง ข้อใดเป็นสัญญาณที่ได้มาจากบริเวณ (e)



- 1 : Continuous x-rays
- 2 : Secondary electrons
- 3 : Backscattered electrons
- 4 : Characteristics x-rays

ข้อที่ 288 :

สัญญาณในข้อใดจากเทคนิค Secondary electron microscopy, SEM ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี

- 1 : Secondary electrons
- 2 : Backscattered electrons
- 3 : Characteristics x-rays
- 4 : Auger electrons

ข้อที่ 289 :

สงวนสิทธิ์

ข้อใดเป็น Detector ที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของเทคนิค Secondary electron microscopy, SEM

- 1 : Energy dispersive spectrometer (EDS)
- 2 : Everhart-Thornley detector
- 3 : Scintillator detector
- 4 : Solid state detector

ข้อที่ 290 :

ข้อใดเป็น Detector ที่นิยมใช้ในการสร้างภาพจาก Secondary electrons ของเทคนิค Secondary electron microscopy, SEM

- 1 : Energy dispersive spectrometer (EDS)
- 2 : Everhart-Thornley detector
- 3 : Wavelength dispersive spectrometer (WDS)
- 4 : Solid state detector

ข้อที่ 291 :

ข้อใดเป็น Detector ที่นิยมใช้ในการสร้างภาพจาก Backscattered electrons ของเทคนิค Secondary electron microscopy, SEM

- 1 : Energy dispersive spectrometer (EDS)
- 2 : Everhart-Thornley detector
- 3 : Wavelength dispersive spectrometer (WDS)
- 4 : Solid state detector

ข้อที่ 292 :

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Secondary electron microscope, SEM) ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปต้องการสภาวะความเป็นสุญญากาศเช่นใด

- 1 : Low vacuum pressure
- 2 : Medium vacuum pressure
- 3 : High vacuum pressure
- 4 : Ultra high vacuum pressure

ข้อที่ 293 :

จุดประสงค์หลักของการวิเคราะห์โลหะด้วยเทคนิค Electron probe microanalyzer (EPMA) คือ

- 1 : หาส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างโดยวิเคราะห์จาก Characteristic x-rays ที่ปลดปล่อยออกมาจากตัวอย่าง
- 2 : หาส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างโดยวิเคราะห์จาก Backscattered electrons ที่สะท้อนกลับออกมาจากตัวอย่าง
- 3 : ใช้สัญญาณ Secondary electrons มาสร้างภาพ (Image) เพื่อศึกษาขนาดและการกระจายตัวของอนุภาคที่มีขนาดเล็ก
- 4 : ใช้วิเคราะห์โครงสร้างผลึกของตัวอย่าง

ข้อที่ 294 :

ข้อใดเป็นสัญญาณที่ใช้กระตุ้นชิ้นงาน (Incident beam) ใน EPMA

- 1 : Scanned electron beam
- 2 : Monochromatic x-rays
- 3 : Electron beam
- 4 : Ions

ข้อที่ 295 :

การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีซึ่งมีปริมาตรที่เกิดอันตรกิริยาขนาดเล็ก (A small interaction volume) แสดงให้เห็นถึง

- 1 : A high spatial resolution
- 2 : A high sensitivity
- 3 : A large escape depth
- 4 : A large penetration depth

ข้อที่ 296 :

ข้อใดเป็นสัญญาณที่ใช้ในการฟอร์มภาพ Bright field (BF) ใน TEM

- 1 : Transmitted electrons
- 2 : Diffracted electrons
- 3 : Backscattered electrons
- 4 : Secondary electrons

ข้อที่ 297 :

ข้อใดเป็นสัญญาณที่ใช้ในการฟอร์มภาพ Dark field (DF) ใน TEM

- 1 : Transmitted electrons
- 2 : Diffracted electrons
- 3 : Backscattered electrons
- 4 : Secondary electrons

ข้อที่ 298 :

เทคนิคใดที่ควรเลือกใช้ในการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของวัตถุโบราณที่มีขนาดประมาณ 5 ไมครอน

- 1 : XRD
- 2 : EPMA
- 3 : TEM
- 4 : XPS

ข้อที่ 299 :

เทคนิคใดที่ควรเลือกใช้ในการวิเคราะห์ขนาดและการกระจายตัวของ CdS nanocrystals

- 1 : EPMA
- 2 : SEM
- 3 : TEM
- 4 : AEM

ข้อที่ 300 :

ข้อมูลใดไม่สามารถหาได้จาก Bright field (BF) และ Dark field (DF) imaging

- 1 : Average particle size
- 2 : Density of second phase particles
- 3 : Dislocation density
- 4 : Chemical composition

ข้อที่ 301 :

เทคนิคใดที่ควรเลือกใช้ในการศึกษาลักษณะ Fracture surface

- 1 : Optical microscope
- 2 : SEM
- 3 : TEM
- 4 : XRD

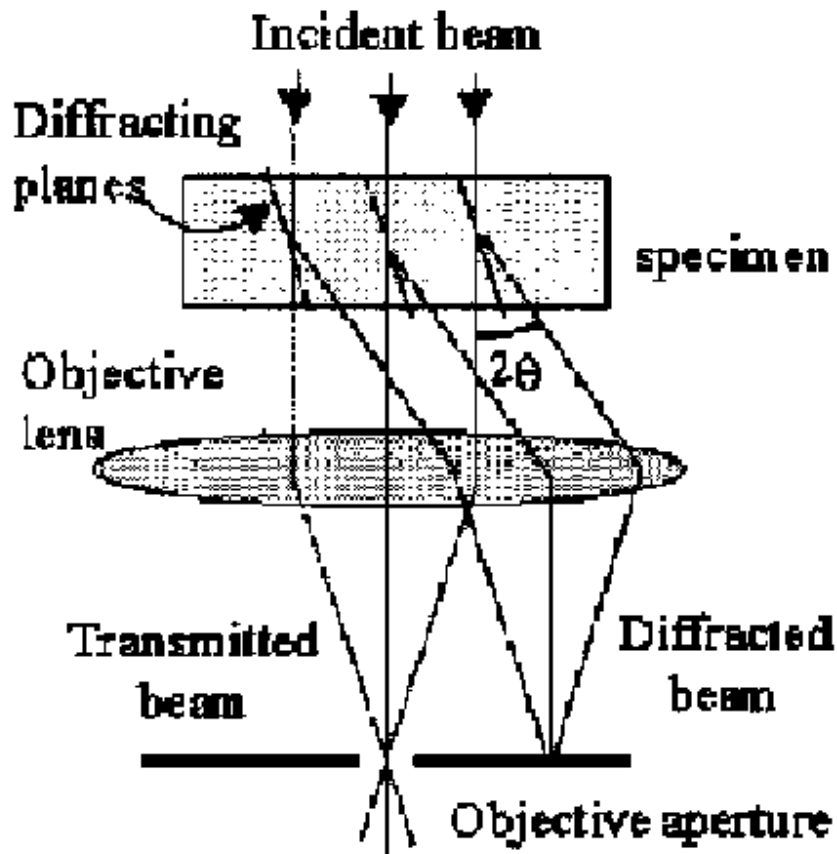
ข้อที่ 302 :

Pump ในข้อใดที่เรามักเลือกใช้กับระบบสุญญากาศของ SEM

- 1 : Diffusion pump
- 2 : Rotary vane pump และ Diffusion pump
- 3 : Rotary vane pump และ Ion pump
- 4 : Diffusion pump และ Ion pump

ข้อที่ 303 :

ข้อใดเป็น Image ที่ได้จาการฟอร์มภาพของ TEM ในรูปด้านล่าง



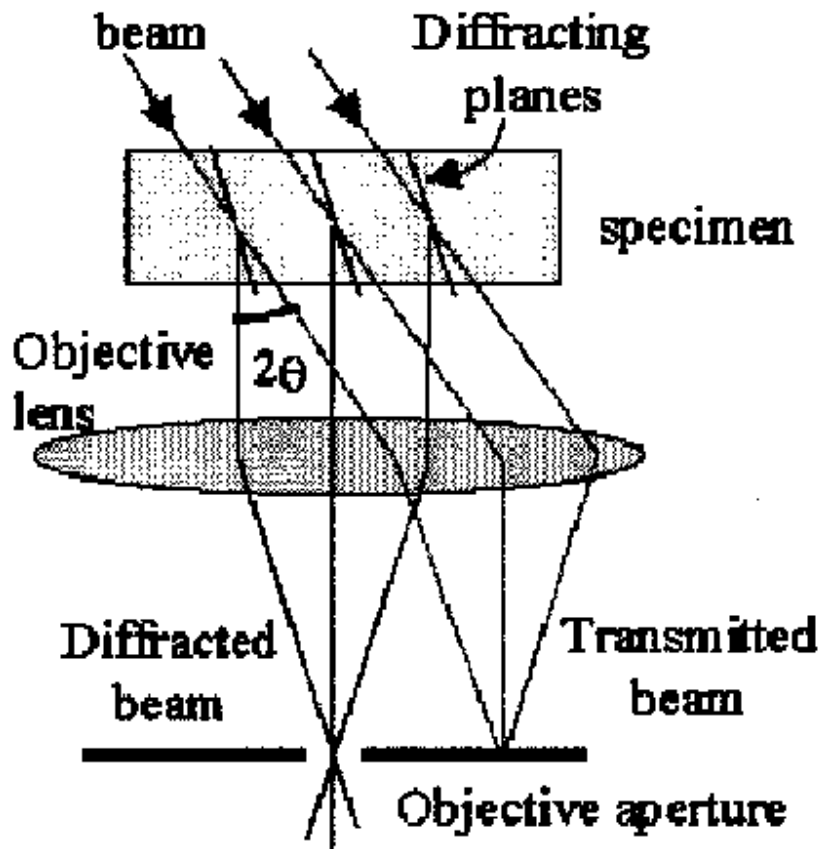
- 1 : Bright field image
- 2 : Dark field image
- 3 : Secondary electron image
- 4 : Backscattered electron image

ข้อที่ 304 :

สงวนสิทธิ์

ข้อใดเป็น Image ที่ได้จากฟอรัมภาพของ TEM ในรูปด้านล่าง

Tilted Incident



- 1 : Bright field image
- 2 : Dark field image
- 3 : Secondary electron image
- 4 : Backscattered electron image

ข้อที่ 305 :

ข้อใดเป็น X-ray microanalyzer ที่ติดตั้งบน EPMA ซึ่งทำให้การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของ EPMA เหนือกว่า SEM

- 1 : Energy dispersive x-ray detector (EDS)
- 2 : Everhart-Thornley detector
- 3 : Wavelength dispersive spectrometer (WDS)
- 4 : Solid state detector

ข้อที่ 306 :

ข้อใดเปรียบเทียบระหว่าง WDS และ EDS ได้ไม่ถูกต้อง

- 1 : Energy resolution ของ WDS ดีกว่า EDS
- 2 : Sensitivity ของ WDS ดีกว่า EDS
- 3 : Analysis time ของ WDS เร็วกว่า EDS
- 4 : Peak-to-background ratio ของ WDS ดีกว่า EDS

ข้อที่ 307 :

ทำไม Electron microscope จึงมี Resolution ที่ดีกว่า Optical microscope

- 1 : เพราะเลนส์ที่ใช้ใน Electron microscope เป็น Electromagnetic lens
- 2 : เพราะ Electron microscope มีจำนวนเลนส์มากกว่าใน Optical microscope
- 3 : เพราะ Electrons ใน Electron microscope มีความยาวคลื่นสั้นกว่า Photons ใน Optical microscope
- 4 : เพราะราคาของ Electron microscope แพงกว่า Optical microscope

ข้อที่ 308 :

ข้อมูล Spots diffraction patterns จาก TEM นำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์

- 1 : Crystal phases
- 2 : Crystal structure
- 3 : Crystal orientation
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 309 :

ข้อใดเป็นตัวกำหนด Resolution ใน TEM

- 1 : Accelerating voltage
- 2 : Magnification
- 3 : Working distance
- 4 : Depth of focus

ข้อที่ 310 :

ข้อใดที่เป็นขอบเขตความสามารถในการวิเคราะห์ของ TEM ที่เหนือกว่า SEM

- 1 : Electron Diffraction patterns
- 2 : Atomic structure
- 3 : Crystal orientation
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 311 :

ภายใต้สภาวะที่กำหนด ข้อใดมี Resolution ดีที่สุด

- 1 : 100 keV accelerating voltage
- 2 : 100 k magnification
- 3 : 200 keV accelerating voltage
- 4 : 200 k magnification

ข้อที่ 312 :

เลนส์ตัวใดบน TEM ที่ใช้โฟกัสลำอิเล็กตรอนลงบนชิ้นงานตามตำแหน่งที่ต้องการ

- 1 : Objective lens

- 2 : Condenser lens
- 3 : Intermediate lens
- 4 : Projector lens

ข้อที่ 313 :

ข้อใดเป็นแลตทิซพารามิเตอร์ของโลหะ BCC เกรนเดี่ยวชนิดหนึ่งที่มีการเรียงตัวในระนาบ (110) เมื่อผลการวิเคราะห์โดยเทคนิค XRD ที่ใช้รังสี x-rays ความยาวคลื่น 1.790 อังสตรอมปรากฏสัญญาณ (Peak) ขึ้นที่มุม 2Theta เท่ากับ 52.05 องศา

- 1 : 3.152 อังสตรอม
- 2 : 2.885 อังสตรอม
- 3 : 4.078 อังสตรอม
- 4 : 2.986 อังสตรอม

ข้อที่ 314 :

Characteristics X-rays เกิดจากข้อใด

- 1 : พลังงานที่ปลดปล่อยจากอะตอมในรูปของรังสี X-rays เมื่ออิเล็กตรอนชั้นนอกของอะตอมถูกกระตุ้นให้หลุดออกจากอะตอม
- 2 : พลังงานที่ปลดปล่อยจากอะตอมในรูปของรังสี X-rays เมื่ออะตอมได้รับความร้อน
- 3 : พลังงานที่ปลดปล่อยจากอะตอมในรูปของรังสี X-rays จากการที่อิเล็กตรอนเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
- 4 : พลังงานที่ปลดปล่อยจากอะตอมในรูปของรังสี X-rays จากการที่อิเล็กตรอนชั้นในของอะตอมถูกกระตุ้นให้หลุดออกไปและอิเล็กตรอนวงถัดไปเข้ามาแทนที่

ข้อที่ 315 :

เมื่ออิเล็กตรอนวงในของอะตอมถูกกระตุ้นให้หลุดออกไป ทำให้อะตอมอยู่ในสภาวะ Excitation การคืนสภาพหรือลดพลังงานของอะตอมสู่สภาวะปกติ ทำได้โดยการปลดปล่อยพลังงานในรูปใดบ้าง

- 1 : Auger electron, Characteristics x-ray, Cathodoluminescence
- 2 : Auger electron, Continuous x-rays, Cathodoluminescence
- 3 : Auger electron, Characteristics x-ray, Continuous x-rays, Cathodoluminescence
- 4 : Characteristics x-ray, Continuous x-rays, Cathodoluminescence

ข้อที่ 316 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเทคนิค XRD

- 1 : รังสี X-ray ที่ใช้เป็นรังสีที่มีความยาวคลื่นค่าเดียว (Monochromatic x-ray)
- 2 : ผลจากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นปริมาณของธาตุแต่ละชนิดที่มีอยู่ในตัวอย่าง
- 3 : ตัวอย่างที่วิเคราะห์ต้องเป็นผลึก
- 4 : การสะท้อนของรังสี X-ray เป็นไปตามกฎของแบรกก์ (Bragg's law)

ข้อที่ 317 :

ข้อมูลด้านล่างแสดงให้เห็นระดับพลังงานอิเล็กตรอนของโลหะ Erbium, Hafnium, Tantalum และ Tungsten ให้นำว่า Characteristic x-ray ของธาตุใดมีพลังงานเท่ากับ 55,752 eV

Metal	Electron Energy (eV)		
	K shell	L shell	M shell
Erbium	-57,490	-8,338	-1,409
Hafnium	-65,310	-9,558	-1,661
Tantalum	-67,400	-9,877	-1,743
Tungsten	-69,510	-10,200	-1,814

1 : Erbium
2 : Hafnium
3 : Tantalum
4 : Tungsten

ข้อที่ 318 :

ข้อใดเป็นพลังงานของ x-ray จากโลหะทังสเตน (Tungsten) กำหนดให้ระดับพลังงานอิเล็กตรอนของโลหะ Tungsten เป็นดังนี้ K shell = -69,510 eV , L shell = -10,200 eV และ M shell = -1,814 eV

1 : 67,696 eV
2 : 59,310 eV
3 : 57,496 eV
4 : 8,386 eV

ข้อที่ 319 :

ข้อใดเป็นพลังงานของ K-alpha x-ray จากโลหะทังสเตน (Tungsten) กำหนดให้ระดับพลังงานอิเล็กตรอนของโลหะ Tungsten เป็นดังนี้ K shell = -69,510 eV , L shell = -10,200 eV และ M shell = -1,814 eV

1 : 67,696 eV
2 : 59,310 eV
3 : 57,496 eV
4 : 8,386 eV

ข้อที่ 320 :

ข้อใดเป็นพลังงานของ K-beta x-ray จากโลหะทังสเตน (Tungsten) กำหนดให้ระดับพลังงานอิเล็กตรอนของโลหะ Tungsten เป็นดังนี้ K shell = -69,510 eV , L shell = -10,200 eV และ M shell = -1,814 eV

1 : 67,696 eV
2 : 59,310 eV
3 : 57,496 eV
4 : 8,386 eV

สงวนลิขสิทธิ์

ข้อที่ 321 :

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Information signals) ในเทคนิค XRD คือ

- 1 : Secondary x-ray
- 2 : Diffracted x-ray
- 3 : Continuous x-ray
- 4 : Back reflected x-ray

ข้อที่ 322 :

ข้อใดเป็นสภาวะสุญญากาศใน XRD

- 1 : No vacuum
- 2 : Low vacuum
- 3 : Medium vacuum
- 4 : High vacuum

ข้อที่ 323 :

ข้อใดเป็นพลังงานของ K-alpha x-ray จาก Tungsten กำหนดให้ระดับพลังงานอิเล็กตรอนของโลหะดีบุก (Tin) เป็นดังนี้ K shell = -29,199 eV , L shell = -3,929 eV และ M shell = -709 eV

- 1 : 28,490
- 2 : 25,270
- 3 : 24,561
- 4 : 3,220

ข้อที่ 324 :

Characteristic x-ray ที่มีพลังงาน 10,553 eV จากโลหะตะกั่ว (Lead) เป็น X-ray แบบใด กำหนดให้ระดับพลังงานอิเล็กตรอน K shell = -88,018 eV , L shell = -13,773 eV และ M shell = -3,220 eV

- 1 : K-alpha
- 2 : K-beta
- 3 : L-alpha
- 4 : L-beta

ข้อที่ 325 :

X-ray tube เป็นหลอดกำเนิดสัญญาณ X-ray ที่ใช้ในเทคนิค XRD โดยอาศัยการชนของอนุภาคข้อใดบนโลหะหนักแล้วก่อให้เกิด X-ray จากโลหะหนักขึ้น

- 1 : Photon
- 2 : Electron
- 3 : Ion
- 4 : Microwave

ข้อที่ 326 :

ในการวิเคราะห์ผลของเทคนิค XRD ต้องอาศัยกฎของแบรกก์ (Bragg's law) ให้พิจารณาว่าตัวแปรข้อใดเป็นตัวแปรที่ไม่ทราบค่าก่อนการวิเคราะห์

- 1 : ไม่มี
- 2 : ความยาวคลื่น
- 3 : d-spacing
- 4 : มุม Theta

ข้อที่ 327 :

ข้อใดเป็นเทคนิคที่ควรเลือกใช้ในการวิเคราะห์ Crystalline phases ในวัสดุเซรามิกส์

- 1 : XRF
- 2 : XRD
- 3 : EPMA
- 4 : XPS

ข้อที่ 328 :

ข้อใดเป็นเทคนิคที่ควรเลือกใช้ในการวิเคราะห์ธาตุที่ประกอบของเม็ดสี (Pigments) ในสี

- 1 : XRF
- 2 : XPS
- 3 : XRD
- 4 : EPMA

ข้อที่ 329 :

สัญญาณ (Incident beam) ที่ใช้ในการกระตุ้นตัวอย่างในเทคนิค XRF คือ

- 1 : Monochromatic x-ray
- 2 : White x-ray
- 3 : Electrons
- 4 : Ions

ข้อที่ 330 :

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Information signals) ในเทคนิค XRF คือ

- 1 : Secondary x-ray
- 2 : Diffracted x-ray
- 3 : Continuous x-ray
- 4 : Back reflected x-ray

ข้อที่ 331 :

ในการวิเคราะห์ผลของ WDS ต้องอาศัยกฎของแบรกก์ (Bragg's law) ให้พิจารณาว่าตัวแปรข้อใดเป็นตัวแปรที่ไม่ทราบค่าก่อนการวิเคราะห์

- 1 : ไม่มี
- 2 : ความยาวคลื่น
- 3 : d-spacing
- 4 : มุม Theta

ข้อที่ 332 :

ข้อใดเป็นเทคนิคที่ควรเลือกใช้ในการวิเคราะห์ Bulk elemental analysis ของซูเปอร์อัลลอย

- 1 : XRD
- 2 : XRF
- 3 : SEM
- 4 : TEM

ข้อที่ 333 :

ข้อใดไม่ใช่ Detector ที่ใช้ใน XRD

- 1 : Gas-filled counter
- 2 : Scintillation counter
- 3 : Semiconductor counter
- 4 : Energy dispersive spectrometer

ข้อที่ 334 :

ข้อใดเป็น Detector ที่ใช้ใน XRF

- 1 : Gas-filled counter
- 2 : Scintillation counter
- 3 : Semiconductor counter
- 4 : Wavelength dispersive spectrometer

ข้อที่ 335 :

Powder X-ray Diffractometer เครื่องหนึ่งสามารถเก็บข้อมูลในช่วงมุม Theta เท่ากับ 2.5-75 องศา ต้องการวิเคราะห์เฟสที่มี d-spacing เท่ากับ 0.65 อังสตรอม ควรใช้หลอด X-ray แบบใด

- 1 : Cu-tube (K-alpha = 1.54 อังสตรอม)
- 2 : Cr-tube (K-alpha = 2.29 อังสตรอม)
- 3 : Mo-tube (K-alpha = 0.709 อังสตรอม)
- 4 : Co-tube (K-alpha = 1.789 อังสตรอม)

ข้อที่ 336 :

ผลการวิเคราะห์จากเทคนิค XRD อยู่ในรูปของ

- 1 : Intensity v.s. 2Theta
- 2 : Intensity v.s. Energy
- 3 : Intensity v.s. Wavelength
- 4 : Energy v.s. 2Theta

ข้อที่ 337 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเทคนิค XRF

- 1 : สามารถนำมาวิเคราะห์ธาตุของอนุภาคขนาด 10 ไมครอน
- 2 : สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นของเหลว
- 3 : สามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีเลขอะตอม > 9
- 4 : Detector ที่ใช้เป็น EDS หรือ WDS

ข้อที่ 338 :

ผลการวิเคราะห์จาก EDS อยู่ในรูปของ

- 1 : Intensity v.s. 2Theta
- 2 : Intensity v.s. Energy
- 3 : Intensity v.s. Wavelength
- 4 : Energy v.s. 2Theta

ข้อที่ 339 :

ผลการวิเคราะห์จาก WDS อยู่ในรูปของ

- 1 : Intensity v.s. 2Theta
- 2 : Wavelength v.s. Energy
- 3 : Intensity v.s. Wavelength
- 4 : Wavelength v.s. 2Theta

ข้อที่ 340 :

Powder X-ray Diffractometer เครื่องหนึ่งสามารถเก็บข้อมูลในช่วงมุม Theta = 2.5-75 องศา ถ้าต้องการวิเคราะห์เฟสที่มี d-spacing เท่ากับ 22 อังสตรอมควรใช้หลอด X-ray แบบใด

- 1 : Cu-tube (K-alpha = 1.54 อังสตรอม)
- 2 : Cr-tube (K-alpha = 2.29 อังสตรอม)
- 3 : Mo-tube (K-alpha = 0.709 อังสตรอม)
- 4 : Co-tube (K-alpha = 1.789 อังสตรอม)

ข้อที่ 341 :

เครื่อง Optical Emission Spectrometer แบบ Spark source โดยทั่วไปไม่ใช้สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณธาตุในโลหะกลุ่มใด

- 1 : โลหะกลุ่มเหล็ก (Fe base)
- 2 : โลหะกลุ่มทองแดง (Cu base)
- 3 : โลหะกลุ่มอลูมิเนียม (Al base)
- 4 : โลหะบัดกรี (โลหะผสมตะกั่ว-ดีบุก)

ข้อที่ 342 :

ข้อใดเป็นข้อจำกัดของชิ้นงานตัวอย่าง (sample) สำหรับเครื่อง OEM แบบ spark source

- 1 : ชิ้นงานตัวอย่างต้องเป็นของแข็งที่นำไฟฟ้าได้
- 2 : ชิ้นงานตัวอย่างต้องเป็นฉนวนไฟฟ้า
- 3 : ชิ้นงานตัวอย่างต้องเป็นของเหลว
- 4 : ชิ้นงานตัวอย่างต้องมีลักษณะเป็นผง

ข้อที่ 343 :

เครื่อง OEM แบบ Spark Source ไม่เหมาะกับการประยุกต์ใช้งานในด้านใด

- 1 : อุตสาหกรรมด้านการหล่อเหล็ก และผลิตเหล็กกล้า
- 2 : การตรวจสอบวัตถุดิบ (โลหะผสมอลูมิเนียม) ที่จะนำมาขึ้นรูป(extrusion)เป็นผลิตภัณฑ์
- 3 : การวิเคราะห์หาปริมาณ SiC dispersion ในวัสดุผสม Aluminum-SiC
- 4 : การวิเคราะห์หาธาตุเจือในโลหะผสมทองแดง

ข้อที่ 344 :

ข้อใด ไม่ใช่ ชนิดของ Emission Source ในเครื่อง OEM

- 1 : High-voltage sparks
- 2 : Induction furnace
- 3 : Flame
- 4 : Glow discharge

ข้อที่ 345 :

ภาวะที่อะตอมของธาตุได้รับพลังงาน จึงทำให้ electron ขยับไปสู่วงนอก (ชั้นถัดไป) มีชื่อเรียกว่าอย่างไร

- 1 : Excited state
- 2 : Ground state
- 3 : Normal state
- 4 : Abnormal state

ข้อที่ 346 :

ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบโดยทั่วไปของเครื่อง OEM แบบ spark source

- 1 : Spark Source
- 2 : Tube furnace
- 3 : หัววัดแสงชนิด photomultiplier tube
- 4 : ระบบสุญญากาศ

ข้อที่ 347 :

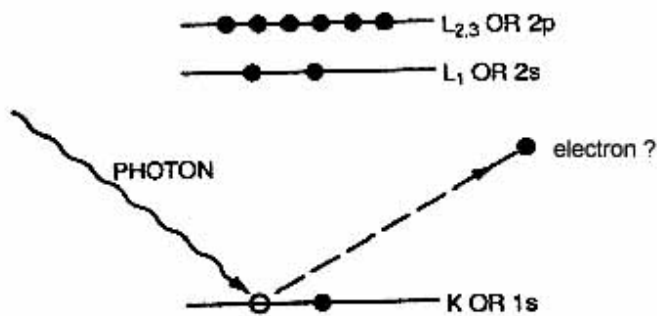
ข้อใด ไม่ ถูกต้อง

- 1 : ข้อดีของการวิเคราะห์ธาตุส่วนผสมในโลหะด้วยเครื่อง OEM แบบ spark source คือ มีความเที่ยงตรงและรวดเร็ว

- 2 : ความเที่ยงตรงของการวิเคราะห์ธาตุส่วนผสมในโลหะด้วยเครื่อง OEM แบบ spark source ขึ้นอยู่กับการปรับเทียบโดยใช้โลหะมาตรฐาน
- 3 : เครื่อง OEM แบบ Spark source สามารถวิเคราะห์หาปริมาณธาตุต่าง ๆ ในโลหะ ได้ต่ำถึงระดับ ppm
- 4 : การวิเคราะห์ธาตุส่วนผสมในโลหะด้วยเครื่อง OEM แบบ spark source มีการเตรียม ตัวอย่างยุ่งยาก ซับซ้อน กล่าวคือต้องนำมาขัดให้มีความบางมากๆ (น้อยกว่า 1mm)

ข้อที่ 348 :

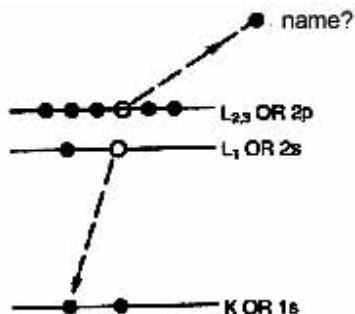
จากภาพที่แสดง จงบอกชื่อของอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากอะตอมในภาพ



- 1 : โฟโตอิเล็กตรอน (Photoelectron)
- 2 : ออเจอิเล็กตรอน (Auger electron)
- 3 : แบคสแกตเตอร์อิเล็กตรอน (Back scattering electron)
- 4 : อิเล็กตรอนทุติยภูมิ (Secondary electron)

ข้อที่ 349 :

จากภาพที่แสดง จงบอกชื่อของอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากอะตอมในภาพ



- 1 : โฟโตอิเล็กตรอน (Photoelectron)
- 2 : ออเจอิเล็กตรอน (Auger electron)
- 3 : แบคสแกตเตอร์อิเล็กตรอน (Back scattering electron)
- 4 : อิเล็กตรอนทุติยภูมิ (Secondary electron)

ข้อที่ 350 :

พลังงานจลน์ที่ตรวจสอบได้จากโฟโตอิเล็กตรอน(Photoelectron, E_k) มีความสัมพันธ์กับพลังงานพันธะ(Binding Energy, E_b)ของอะตอมอย่างไร

- 1 : พลังงานพันธะ เท่ากับ พลังงานของโฟตอนลบด้วยพลังงานจลน์ที่ได้จากโฟโตอิเล็กตรอน
- 2 : พลังงานพันธะ เท่ากับ พลังงานของโฟตอนบวกด้วยพลังงานจลน์ที่ได้จากโฟโตอิเล็กตรอน

- 3 : พลังงานพันธะของไอออนเท่ากับ พลังงานของโฟตอนลบด้วยพลังงานจลน์ที่ได้จากโฟโตอิเล็กตรอน
- 4 : ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน

ข้อที่ 351 :

เมื่อวิเคราะห์ CrN และ Cr_2N จะพบว่าพลังงานพันธะ(binding energy)ของโครเมียมและไนโตรเจนมีค่าเท่ากันหรือไม่

- 1 : ค่าที่วัดได้ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับวิธีที่ใช้ในการตรวจสอบ
- 2 : เท่ากัน
- 3 : ค่าไม่เท่ากัน เนื่องจากพลังงานพันธะของอิเล็กตรอนในแต่ละสารประกอบมีค่าไม่เท่ากัน
- 4 : ค่าพลังงานพันธะของโครเมียมไม่เท่ากัน แต่ค่าพลังงานพันธะของไนโตรเจนมีค่าเท่ากัน เนื่องจากเป็นธาตุเบา

ข้อที่ 352 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับพลังงานของออเจีอิเล็กตรอน (Auger electron)

- 1 : พลังงานที่ได้จากอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากชั้นพลังงานที่แตกต่างกันมีค่าไม่เท่ากัน
- 2 : พลังงานที่ได้จากอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากธาตุต่างชนิดกัน จะมีค่าไม่เท่ากัน
- 3 : พลังงานของออเจีอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากอะตอมจากชั้นพลังงานใดๆจะมีค่าคงที่เสมอ
- 4 : ค่าพลังงานของออเจีอิเล็กตรอนของอะตอมใดๆไม่ขึ้นกับสภาวะแวดล้อม เช่น พันธะทางเคมี

ข้อที่ 353 :

การตรวจสอบ วิเคราะห์สารโดยใช้ AES (Auger Electron Spectroscopy) สามารถตรวจสอบสารประกอบได้หรือไม่

- 1 : ได้ โดยการพิจารณาการเลื่อนของพีค $N(E)$
- 2 : ได้โดยการตรวจสอบค่าพลังงานของรังสีเอกซ์
- 3 : ได้โดยการตรวจสอบพลังงานของโฟโตอิเล็กตรอน
- 4 : ไม่ได้

ข้อที่ 354 :

ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบเชิงปริมาณด้วย AES (Auger Electron Spectroscopy)

- 1 : การตรวจสอบเชิงปริมาณด้วย AES ไม่สามารถทำได้
- 2 : การตรวจสอบเชิงปริมาณด้วย AES สามารถทำได้ด้วยการตรวจสอบพื้นที่ใต้กราฟของพีคที่ได้จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $N(E)$ กับ ความเข้ม (Intensity)
- 3 : การตรวจสอบเชิงปริมาณด้วย AES สามารถทำได้ด้วยการตรวจสอบค่าสูงสุดและต่ำสุดของพีค(peak to peak height) ของ $dN(E)/dE$ ที่ได้จากกราฟแสดงความสัมพันธ์กับค่าความเข้ม
- 4 : การตรวจสอบเชิงปริมาณสามารถทำได้ทั้งสารประกอบและธาตุ

ข้อที่ 355 :

การตรวจสอบเชิงปริมาณด้วยวิธี X-ray Photoelectron Spectrometry สามารถทำได้หรือไม่ อย่างไร

- 1 : ไม่สามารถตรวจสอบได้
- 2 : สามารถตรวจสอบได้ แต่จะได้ค่าปริมาณของธาตุที่มีอยู่โดยไม่สามารถแยกแยะธาตุและสารประกอบออกจากกันได้
- 3 : สามารถตรวจสอบได้เฉพาะธาตุเท่านั้น
- 4 : สามารถตรวจสอบได้ แยกแยะปริมาณของสารที่มีอยู่ในรูปธาตุและสารประกอบออกจากกันได้

ข้อที่ 356 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับรังสีเอกซ์และรังสีแกมมา

- 1 : รังสีเอกซ์มีความสามารถในการทะลุผ่านสูงกว่ารังสีแกมมา จึงมักนำมาใช้ในการตรวจสอบวัสดุ
- 2 : รังสีเอกซ์มีความสามารถในการทะลุผ่านน้อยกว่ารังสีแกมมา แต่สามารถควบคุมการเกิดขึ้นได้ จึงนำมาใช้งานตรวจสอบวัสดุ
- 3 : รังสีเอกซ์สามารถนำมาใช้งานในการตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพได้ แต่รังสีแกมมาไม่สามารถนำมาใช้ได้
- 4 : รังสีเอกซ์และรังสีแกมมาเป็นรังสีชนิดเดียวกัน

ข้อที่ 357 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับรังสีที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยวิธี X-ray diffraction

- 1 : ใช้รังสีเอกซ์ที่มีค่าความยาวคลื่นหลายค่า (continuous X-ray)
- 2 : ใช้รังสีเอกซ์ที่มีค่าความยาวคลื่นเพียงค่าเดียว (characteristic X-ray)
- 3 : ใช้รังสีเอกซ์ที่มีค่าความยาวคลื่นหลายค่า (continuous X-ray) และค่าความยาวคลื่นเพียงค่าเดียว (characteristic X-ray)
- 4 : ใช้รังสีเอกซ์และรังสีแกมมาที่มีค่าความยาวคลื่นเพียงค่าเดียว (characteristic X-ray)

ข้อที่ 358 :

เมื่ออิเล็กตรอนเปลี่ยนชั้นพลังงานจาก L มาเป็น K จะทำให้เกิด

- 1 : รังสีแกมมา K alpha
- 2 : รังสีแกมมา K beta
- 3 : รังสีเอกซ์ K alpha
- 4 : รังสีเอกซ์ K beta

ข้อที่ 359 :

การตรวจสอบวัสดุด้วยวิธี X-ray diffraction ต้องเตรียมชิ้นงานอย่างไร

- 1 : เตรียมเป็นผงเท่านั้น
- 2 : เตรียมเป็นชิ้นเท่านั้น
- 3 : เตรียมอยู่ในรูปสารละลาย
- 4 : เตรียมอยู่ในรูปแบบผงหรือชิ้นงานก็ได้

ข้อที่ 360 :

การตรวจสอบด้วยวิธี X-ray Diffraction สามารถแยกแยะวัสดุที่ต่างชนิดกันออกจากกันได้โดยอาศัยสมบัติข้อใดของวัสดุ

- 1 : ระยะห่างระหว่างระนาบในโครงสร้างผลึกที่แตกต่างกัน
- 2 : ความแตกต่างของความสามารถในการดูดซับรังสีเอกซ์ในแต่ละวัสดุ
- 3 : ความแตกต่างของความสามารถในการสะท้อนของรังสีเอกซ์ในแต่ละวัสดุ
- 4 : ความแตกต่างของพลังงานของรังสีเอกซ์เฉพาะตัว (Characteristic X-ray) ในวัสดุแต่ละชนิด

ข้อที่ 361 :

การตรวจสอบด้วย Energy Dispersive Spectrometer และ Wavelength Dispersive Spectrometer ว่ามีธาตุอะไรบ้าง ทำได้โดยอาศัย

- 1 : ระยะห่างระหว่างระนาบในโครงสร้างผลึกที่แตกต่างกัน
- 2 : ความแตกต่างของความสามารถในการดูดซับรังสีเอกซ์ในแต่ละวัสดุ
- 3 : ความแตกต่างของความสามารถในการสะท้อนของรังสีเอกซ์ในแต่ละวัสดุ
- 4 : ความแตกต่างของพลังงานของรังสีเอกซ์เฉพาะตัว (Characteristic X-ray) ในวัสดุแต่ละชนิด

ข้อที่ 362 :

หากต้องการตรวจสอบปริมาณโครเมียมที่ละลายอยู่ในเหล็ก และปริมาณโครเมียมที่ตกตะกอนเป็นเฟสที่สองในเหล็กชิ้นงานเดียวกัน ควรใช้วิธีใด จึงจะสามารถแยกแยะโครเมียมทั้งสองอย่างออกจากกันได้

- 1 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน(Transmission Electron Microscope)
- 2 : Spark Emission Spectrometer
- 3 : X-ray Photoelectron Spectrometer
- 4 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (Scanning Electron Microscope)

ข้อที่ 363 :

หากต้องการตรวจสอบปริมาณของความผิดปกติในผลึก(Dislocation)จะใช้วิธีใด

- 1 : กล้องจุลทรรศน์แสง
- 2 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด(Scanning Electron Microscope)
- 3 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope)
- 4 : ตรวจสอบด้วยภาพถ่ายจากรังสีเอกซ์

ข้อที่ 364 :

การตรวจสอบความผิดปกติในผลึก (dislocation) โดยการถ่ายภาพ จะสามารถมองเห็นความผิดปกติในผลึกได้โดยอาศัย

- 1 : ความแตกต่างที่เกิดจากเฟส (phase contrast)
- 2 : ความแตกต่างที่เกิดจากความหนา (thickness contrast)
- 3 : ความแตกต่างที่เกิดจากการเลี้ยวเบน (diffraction contrast)
- 4 : ความแตกต่างจากรังสีเอกซ์ (X-ray contrast)

ข้อที่ 365 :

วิธีใดบ้างที่ใช้ในการตรวจสอบโครงสร้างผลึกได้

- 1 : พลังงานของรังสีเอกซ์ใน Energy Dispersive Spectrometer
- 2 : พลังงานของรังสีเอกซ์ใน Wavelength Dispersive Spectrometer
- 3 : ผลที่วัดได้จากเครื่อง X-ray Fluoresence
- 4 : Electron Diffraction Pattern จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (Transmission Electron Microscope)

ข้อที่ 366 :

การหักเหของอิเล็กตรอนที่ทะลุผ่านเนื้อวัสดุมีประโยชน์อย่างไร

- 1 : สามารถเพิ่มการทะลุทลวงในเนื้อวัสดุ
- 2 : ช่วยลดอุณหภูมิของวัสดุขณะตรวจสอบ
- 3 : ช่วยให้ทราบถึงโครงสร้างผลึกของวัสดุ
- 4 : ช่วยลดพลังงานในการใช้เร่งอิเล็กตรอน

ข้อที่ 367 :

ความดันในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron) ควรเป็นอย่างไร เพราะอะไร

- 1 : ความดันต่ำ เพื่อเพิ่มปริมาณของอิเล็กตรอนที่ชนกับชิ้นงาน
- 2 : ความดันต่ำ เพื่อลดการกระเจิงของอิเล็กตรอนที่เกิดจากการชนของอิเล็กตรอนกับอะตอมของก๊าซ
- 3 : ความดันสูง เพื่อเพิ่มความเข้มของรังสีเอกซ์จะใช้ในการวิเคราะห์
- 4 : ความดันปกติ เพื่อความสะดวกในการทำงาน

ข้อที่ 368 :

การตรวจสอบโครงสร้างเพื่อยืนยันชนิดของเฟสที่สองขนาดเล็กระดับนาโนเมตรที่ตกผลึกในเนื้อวัสดุ ควรใช้เทคนิคใดในการตรวจสอบ

- 1 : X-ray Photoelectron Spectrometer
- 2 : ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (Scanning Electron Microscope)
- 3 : Electron Diffraction pattern จากชิ้นงานที่ทำด้วยเทคนิค replicaจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน(Transmission Electron Microscope)
- 4 : X-ray Fluoresence

ข้อที่ 369 :

Kikuchi pattern สามารถสร้างได้จากเครื่องมือวิเคราะห์ใด

- 1 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope)
- 2 : กล้องจุลทรรศน์แสง
- 3 : X-ray Diffractometer
- 4 : X-ray Photoelectron spectrometer

ข้อที่ 370 :

Kikuchi Pattern สามารถให้ข้อมูลใดได้บ้าง

- 1 : โครงสร้างมหภาค
- 2 : โครงสร้างจุลภาค
- 3 : โครงสร้างผลึก
- 4 : ขนาดเกรน

ข้อที่ 371 :

ข้อมูลใดต่อไปนี้อาจบอกได้จาก Electron Channeling Pattern

- 1 : โครงสร้างจุลภาค
- 2 : โครงสร้างมหภาค
- 3 : โครงสร้างผลึก
- 4 : ขนาดของผลึก

ข้อที่ 372 :

ในการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope) ที่ Back Focal Plane จะเกิดภาพอะไร และให้ข้อมูลอะไร

- 1 : ได้ภาพถ่ายแบบ dark field image โดยจะแสดงถึงโครงสร้างจุลภาค
- 2 : ได้ภาพถ่ายแบบ bright field image โดยจะแสดงถึงโครงสร้างจุลภาค
- 3 : ได้ภาพของ electron diffraction pattern แสดงถึงโครงสร้างผลึกและชนิดของวัสดุ
- 4 : ได้ภาพถ่ายที่แสดงถึงปริมาณของส่วนผสมที่บริเวณต่างๆ

ข้อที่ 373 :

ภาพถ่ายแบบใดได้จากลำอิเล็กตรอนที่หักเหในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน(Transmission Electron Microscope)

- 1 : electron diffraction pattern
- 2 : bright field image
- 3 : dark field image
- 4 : back focal image

ข้อที่ 374 :

electron diffraction pattern ของชิ้นงานที่มีผลึกเดียวจะมีลักษณะอย่างไร

- 1 : เป็นเส้นรูปร่างสี่เหลี่ยม
- 2 : เป็นเส้นวงกลม
- 3 : เป็นจุดหลายจุดกระจายอย่างมีแบบแผน
- 4 : เป็นเส้นรูปร่างหกเหลี่ยม

ข้อที่ 375 :

เมื่อตรวจสอบด้วย Energy Dispersive Spectrometer (EDS) จะมีความลึกจากผิวที่ตรวจสอบลงไป ในเนื้อชิ้นงานประมาณเท่าไร

- 1 : 1-2 นาโนเมตร

- 2 : 10-15 นาโนเมตร
- 3 : 1-2 ไมโครเมตร
- 4 : 1-2 มิลลิเมตร

ข้อที่ 376 :

ในการตรวจสอบด้วยวิธีใดสามารถให้ภาพที่แสดงรายละเอียดระดับอะตอมได้ โดยแสดง lattice image

- 1 : กล้องจุลทรรศน์แสง
- 2 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (Scanning Electron Microscope)
- 3 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope)
- 4 : กล้องจุลทรรศน์ทุกแบบ

ข้อที่ 377 :

ข้อใดไม่ใช่เหตุผลที่เลือกใช้รังสีเอกซ์ K alpha ในการตรวจสอบด้วยเทคนิค X-ray Diffraction

- 1 : รังสีเอกซ์ K alpha มีความเข้มมากกว่า รังสีเอกซ์ K beta
- 2 : สามารถกรองรังสีเอกซ์ K beta ได้
- 3 : รังสีเอกซ์ K alpha มีความแตกต่างของความยาวคลื่นน้อยกว่า รังสีเอกซ์ K beta
- 4 : พลังงานที่ใช้ในการเกิดรังสีเอกซ์ K alpha ต่ำกว่า

ข้อที่ 378 :

ข้อใดไม่ช่วยให้เกิดความแตกต่างของความคมชัดในภาพถ่าย(contrast) ที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

- 1 : มุมของการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน
- 2 : สีของวัสดุ
- 3 : ชนิดของอะตอมในชิ้นงาน
- 4 : ความหนาของชิ้นงาน

ข้อที่ 379 :

เมื่อใช้รังสีเอกซ์ชนิด Cu K-alpha ที่มีความยาวคลื่น 1.54 อังสตรอมตรวจสอบชิ้นงานด้วยเทคนิค XRD จะสามารถตรวจสอบวัสดุที่มีระยะระหว่างเฟลน (interplanar spacing) ต่ำที่สุดได้เท่าไร

- 1 : 0.30
- 2 : 0.51
- 3 : 0.77
- 4 : 1.54

ข้อที่ 380 :

การลด working distance ในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (SEM) จะทำให้

- 1 : ลำอิเล็กตรอนมีเส้นผ่านศูนย์กลางลดลง
- 2 : ความยาวคลื่นของอิเล็กตรอนลดลง
- 3 : ความต่างศักย์ที่ใช้ในการเร่งอิเล็กตรอนลดลง

4 : ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ

ข้อที่ 381 :

ระนาบใดที่จะไม่ปรากฏ electron diffraction pattern ของอะลูมิเนียมที่มีโครงสร้างแบบ เฟส เซนเตอร์ คิวบิก (FCC)

- 1 : 100
- 2 : 111
- 3 : 200
- 4 : 311

ข้อที่ 382 :

ระนาบใดที่ปรากฏ electron diffraction pattern ของอะลูมิเนียมที่มีโครงสร้างแบบ บอดีเซนเตอร์ คิวบิก (BCC)

- 1 : 100
- 2 : 111
- 3 : 200
- 4 : 210

ข้อที่ 383 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ resolution ของกล้องจุลทรรศน์

- 1 : Resolution ของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (SEM) ดีกว่ากล้องจุลทรรศน์แสง (OM) เนื่องจากแสงมีความยาวคลื่นสั้นกว่าอิเล็กตรอน
- 2 : Resolution ของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (SEM) เมื่อถ่ายภาพโดยอาศัยความแตกต่างของส่วนผสม (composition contrast) จะสูญเสียไปถ้าตรวจสอบวัสดุที่มีเลขอะตอมใกล้เคียงกัน
- 3 : Resolution ของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (SEM) จะดีขึ้นเมื่อขยายลำอิเล็กตรอนให้มีขนาดใหญ่
- 4 : Resolution ของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (SEM) จะดีที่สุดเมื่อมีความยาวคลื่นใกล้เคียงกับความยาวคลื่นแสง

ข้อที่ 384 :

ในวัสดุที่มีเกรนเล็กขนาดนาโน เมื่อตรวจสอบด้วย การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray diffraction) ผลที่ได้จะแตกต่างจากวัสดุที่มีเกรนขนาดใหญ่อย่างไร

- 1 : มีค่าความเข้มของรังสีเอ็กซ์ที่ตรวจสอบได้สูงกว่ามาก
- 2 : มีค่าความกว้างของยอดกราฟ(peak) ที่ครึ่งหนึ่งของความสูง (full width half max, FWHM) มาก
- 3 : มีการเลื่อนตำแหน่งของยอดกราฟ (peak) ที่ตรวจสอบได้
- 4 : ไม่มีลักษณะที่แตกต่างกัน

ข้อที่ 385 :

การวิเคราะห์ผลจากกราฟที่ตรวจสอบวัสดุด้วยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray diffraction) จะไม่สามารถให้ข้อมูลในเรื่องใดได้

- 1 : ปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายของแข็ง
- 2 : ขนาดของผลึก
- 3 : ชนิดของวัสดุที่มีโครงสร้าง
- 4 : ชนิดของวัสดุอสัณฐาน (amorphous)

ข้อที่ 386 :

ข้อใดสามารถบ่งบอกถึง electron diffraction pattern ของวัสดุได้

- 1 : ผลึกส่วนกลับ (reciprocal lattice)
- 2 : อีวาลด์สเฟีย (Ewald sphere)
- 3 : อีวาลด์สเฟีย (Ewald sphere) และผลึกส่วนกลับ (reciprocal lattice)
- 4 : ขนาดของอะตอม

ข้อที่ 387 :

เมื่อต้องการตรวจสอบความต่อเนื่องของอะตอมในผลึกควรเลือกใช้เครื่องมือใดต่อไปนี้เป็นเหตุผล

- 1 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (SEM) เพราะมีกำลังขยายสูง
- 2 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) เพราะสามารถถ่ายภาพที่มี resolution สูงมากได้
- 3 : เครื่องตรวจสอบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray diffractometer) เพราะบอกโครงสร้างผลึกได้
- 4 : การถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

ข้อที่ 388 :

การเพิ่มความต่างศักย์ในการเร่งอิเล็กตรอนในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนทำให้เกิดผลหลายอย่าง ยกเว้น

- 1 : เพิ่มขนาดของอันตรกิริยา(interaction volume)
- 2 : ลดความยาวคลื่นของอิเล็กตรอน
- 3 : เพิ่ม resolution
- 4 : เพิ่มจำนวนอิเล็กตรอน

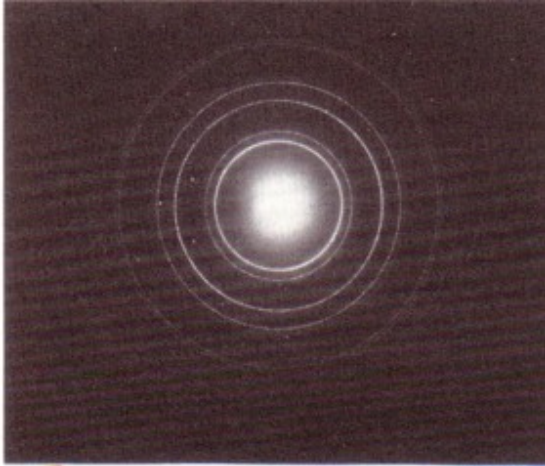
ข้อที่ 389 :

การตรวจสอบโดยใช้โฟโตอิเล็กตรอน (X-ray Photoelectron Spectrometry, XPS) แตกต่างการตรวจสอบด้วย (Auger Electron Spectroscopy, AES) ในเรื่องใด

- 1 : การตรวจสอบผิวบางของชิ้นงาน
- 2 : พลังงานของอิเล็กตรอนที่ใช้ในการตรวจสอบธาตุและสารประกอบจะแตกต่างกันตามชนิดของอิเล็กตรอน
- 3 : ภาพถ่ายที่ได้จากการตรวจสอบแตกต่างกัน
- 4 : ชิ้นงานจะถูกทำลายเมื่อตรวจสอบโดยใช้โฟโตอิเล็กตรอน (XPS) แต่ไม่ถูกทำลายเมื่อตรวจสอบด้วย (AES)

ข้อที่ 390 :

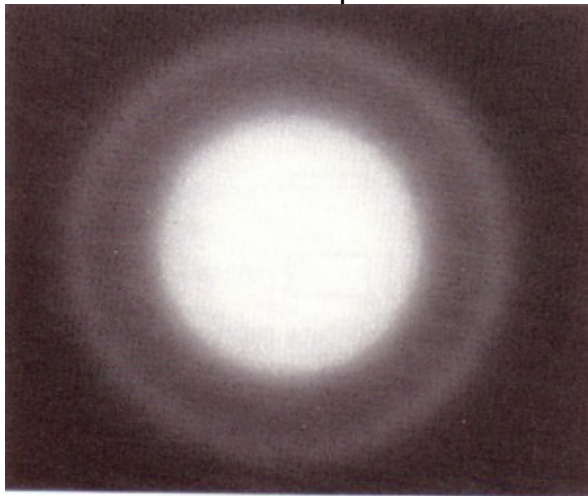
ภาพ electron diffraction pattern นี้แสดงถึงโครงสร้างผลึกของวัสดุว่า



- 1 : เป็นวัสดุผลึกเดี่ยวที่มีโครงสร้างผลึกแบบ FCC
- 2 : เป็นวัสดุหลายผลึกที่มีโครงสร้างผลึกแบบ FCC
- 3 : เป็นวัสดุที่ไม่มีโครงสร้างผลึก
- 4 : ไม่สามารถบอกโครงสร้างผลึกของวัสดุได้จาก electron diffraction pattern

ข้อที่ 391 :

ภาพ electron diffraction pattern ต่อไปนี้แสดงข้อมูลใดของวัสดุ



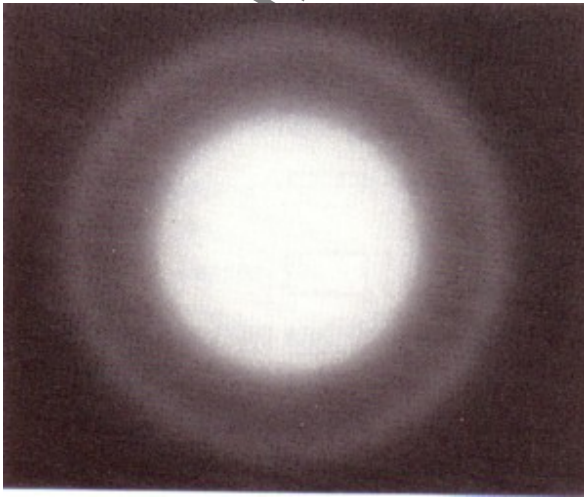
- 1 : เป็นวัสดุผลึกเดี่ยว
- 2 : เป็นวัสดุหลายผลึก
- 3 : เป็นวัสดุแบบอสัณฐาน หรือ อะมอร์ฟัส
- 4 : ไม่สามารถแสดงข้อมูลใดได้

ข้อที่ 392 :

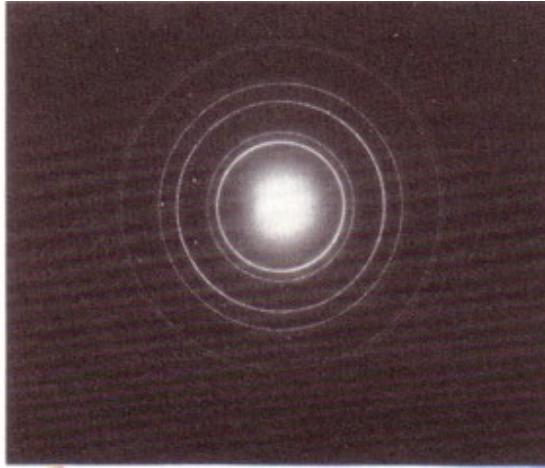
วัสดุที่เป็นผลึกเดี่ยวจะมี electron diffraction pattern แบบใด

สงวนลิขสิทธิ์

1 :



2 :



3 :



4 : ไม่มีรูปแบบของ electron diffraction pattern ที่แน่นอน

ข้อที่ 393 :

เมื่อเพิ่มความต่างศักย์ในการเร่งอิเล็กตรอน (accelerated voltage) ในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจะทำให้เกิดสิ่งใดขึ้น

- 1 : ความยาวคลื่นของลำอิเล็กตรอนยาวขึ้น
- 2 : ขนาดของอันตรกิริยาเพิ่มขึ้น
- 3 : ขนาดของลำอิเล็กตรอนใหญ่ขึ้น
- 4 : ไม่เกิดอะไรขึ้น

เอกสารลับ

ข้อที่ 394 :

ในการตรวจสอบวัสดุด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เลขอะตอมของวัสดุเพิ่มขึ้นจะมีผลต่อขนาดของอันตรกิริยา(interaction volume) อย่างไร

- 1 : ขนาดของอันตรกิริยา(interaction volume) เล็กลง
- 2 : ขนาดของอันตรกิริยา(interaction volume) ใหญ่ขึ้น
- 3 : ขนาดของอันตรกิริยา(interaction volume) เท่าเดิม
- 4 : ไม่สามารถบอกได้เนื่องจากไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดของอันตรกิริยา(interaction volume) กับเลขอะตอมของวัสดุ

ข้อที่ 395 :

การสร้าง Kikuchi pattern สามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือใด

- 1 : กล้องจุลทรรศน์แสง
- 2 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกวาด (Scanning Electron Microscope,SEM)
- 3 : กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope,TEM)
- 4 : เครื่องตรวจสอบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray Diffractometer)

ข้อที่ 396 :

Kikuchi pattern สามารถบอกข้อมูลใดได้หลายอย่าง ยกเว้น

- 1 : ขนาดของโครงสร้างผลึก
- 2 : ชนิดของโครงสร้างผลึก
- 3 : ชนิดของวัสดุที่มีโครงสร้าง
- 4 : ชนิดของวัสดุอสัณฐาน

ข้อที่ 397 :

การตรวจสอบฟิล์มบางระดับนาโนเมตรบนผิวชิ้นงานควรเลือกใช้เทคนิคใด

- 1 : การตรวจสอบพลังงานของออเจียอิเล็กตรอน
- 2 : การตรวจสอบพลังงานของโฟโตอิเล็กตรอน
- 3 : การตรวจสอบพลังงานของออเจียอิเล็กตรอนและโฟโตอิเล็กตรอน
- 4 : การตรวจสอบพลังงานของรังสีเอกซ์แบบเฉพาะตัว (characteristic x-ray)

ข้อที่ 398 :

ในการตรวจสอบธาตุในวัสดุด้วยรังสีเอกซ์เฉพาะตัว (characteristic x-ray) โดยตรวจสอบจากความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive Spectrometry,WDS) และพลังงาน (Energy Dispersive Spectrometry,EDS) จะมีข้อแตกต่างกันอย่างไร

- 1 : ขนาดของอันตรกิริยาของการตรวจสอบจากความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive Spectrometry,WDS)เล็กกว่าทำให้ตรวจสอบได้แม่นยำกว่า
- 2 : ขนาดของอันตรกิริยาของการตรวจสอบจากพลังงาน (Energy Dispersive Spectrometry,EDS)เล็กกว่าทำให้ตรวจสอบได้แม่นยำกว่า
- 3 : ช่วงของพลังงานที่ตรวจสอบได้เป็นช่วงกว้างมากกว่าช่วงของความยาวคลื่นที่ตรวจสอบได้จากธาตุใดๆทำให้การตรวจสอบด้วย พลังงาน (Energy Dispersive Spectrometry,EDS) มีความแม่นยำน้อยกว่า

4 : ช่วงของพลังงานที่ตรวจสอบได้เป็นช่วงแคบกว่าช่วงของความยาวคลื่นที่ตรวจสอบได้จากธาตุใดๆทำให้การตรวจสอบด้วย พลังงาน (Energy Dispersive Spectrometry,EDS) มีความแม่นยำมากกว่า

ข้อที่ 399 :

ข้อใดเป็นข้อได้เปรียบของการตรวจสอบธาตุจากรังสีเอกซ์แบบเฉพาะตัว (Characteristic x-ray) โดยใช้พลังงานของรังสีเอกซ์ (Energy Dispersive Spectrometry,EDS)

- 1 : ตรวจสอบได้แม่นยำกว่าการใช้ความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive Spectrometry,WDS)
- 2 : ตรวจสอบได้เร็วกกว่าการใช้ความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive Spectrometry,WDS)
- 3 : ตรวจสอบได้จำนวนธาตุหลากหลายกว่าการใช้ความยาวคลื่น (Wavelength Dispersive Spectrometry,WDS)
- 4 : ไม่มีข้อแตกต่าง

ข้อที่ 400 :

เทคนิค ZAF ใน Energy Dispersive Spectrometer (EDS) ใช้เพื่ออะไร

- 1 : คำนวณหาปริมาณสารประกอบในวัสดุ
- 2 : คำนวณหาปริมาณธาตุในวัสดุ
- 3 : คำนวณหาสัดส่วนโดยปริมาตรของแต่ละเฟสในวัสดุ
- 4 : คำนวณหาสัดส่วนโดยพื้นที่ของแต่ละเฟสในวัสดุ

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

@ สงวนลิขสิทธิ์ 2555 สภาวิศวกร : ติดต่อสภาวิศวกร | Contact