

สภาวิศวกร | Council of engineers

วิชา : Chemical Metallurgy

เนื้อหาวิชา : 491 : Principles of hydrometallurgy, including thermodynamics of aqueous solutions, kinetics of leaching and precipitation, solvent extraction ion exchange

ข้อที่ 1 :
hydrometallurgy หมายถึง

- 1 : กรรมวิธีสกัดโลหะจากสินแร่โดยใช้สารละลายเคมีละลายและตกตะกอนเป็นโลหะ
- 2 : กรรมวิธีสกัดโลหะจากสินแร่โดยใช้น้ำ
- 3 : กรรมวิธีสกัดโลหะจากสินแร่โดยใช้ไฟฟ้า
- 4 : กรรมวิธีสกัดโลหะจากสินแร่โดยใช้พลังงาน

ข้อที่ 2 :
ใน Bayer process บอกไซด์จะถูกละลายด้วยสารละลาย

- 1 : 5% NaOH
- 2 : 10% NH_4OH
- 3 : NaOH เข้มข้น
- 4 : NH_4OH เข้มข้น

ข้อที่ 3 :
สารละลายที่ใช้ในการละลายสินแร่ทองแดงด้วยกระบวนการโลหวิทยาสารละลาย (hydrometallurgy) คือ

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

ข้อที่ 4 :
เทคนิคทางโลหวิทยาสารละลาย (hydrometallurgy) เหมาะสำหรับ

- 1 : สินแร่ทองแดงซัลไฟด์เกรดสูง
- 2 : สินแร่ทองแดงออกไซด์เกรดต่ำ
- 3 : แหล่งที่ค่าไฟฟ้าถูก
- 4 : ประเทศที่มีกรดไนตริกเป็นผลพลอยได้นานาน

ข้อที่ 5 :
ปฏิกิริยา $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe} = \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}$ เกิดขึ้นในกระบวนการใด

- 1 : cementation
- 2 : leaching
- 3 : solvent extraction
- 4 : ion exchange

ข้อที่ 6 :

ตัวอย่างของกระบวนการ hydrometallurgy คือ

- 1 : liquation
- 2 : การย่าง (roasting) แร่สังกะสีซัลไฟด์
- 3 : การออกซิไดส์ตะกั่วไมบริสท์
- 4 : leaching

ข้อที่ 7 :

ยกเว้นอุณหภูมิที่ใช้ในการทำงาน pressure leaching จะคล้ายคลึงกับ

- 1 : heap leaching
- 2 : inplace leaching
- 3 : agitation leaching
- 4 : dump leaching

ข้อที่ 8 :

ออกซิเดชันคือปฏิกิริยาที่

- 1 : มีการเพิ่มวาเลนซ์เนื่องจากการสูญเสียอิเล็กตรอน
- 2 : มีความร้อนจำนวนมากถูกปลดปล่อยออกมาทันที
- 3 : ความร้อนที่เกิดขึ้นไม่อาจวัดได้
- 4 : ไม่มีสารรีดิวซ์

ข้อที่ 9 :

ข้อใดต่อไปนี้มีข้อเด่นของ in situ leaching

- 1 : ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำ
- 2 : ความจำเป็นด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องใช้น้อย
- 3 : ความสามารถด้านการจัดการสินแร่เกรดต่ำได้โดยมีกำไร
- 4 : อัตราการผลิตรวดเร็ว

ข้อที่ 10 :

กรดกัดแก้ว(HF)ใช้เป็นสารละลายหลักในการสกัดแร่

- 1 : ตะกั่ว
- 2 : ทองแดง
- 3 : ทองคำ
- 4 : แทนทาลัม

ข้อที่ 11 :

สารละลายไซยาไนด์ใช้เป็นสารละลายหลักในการสกัดแร่

- 1 : ตะกั่ว
- 2 : ทองแดง
- 3 : ทองคำ
- 4 : แพลทินัม

ข้อที่ 12 :

ก่อนขั้นตอนการละลายด้วยกรดซัลฟูริก สฟาลเอไรต์(ZnS) ต้องผ่านกระบวนการย่างแร่(roasting) เพื่อ

- 1 : เปลี่ยน ZnS ในแร่เป็นซิงก์เฟอร์ไรต์($ZnFe_2O_4$)
- 2 : เปลี่ยน ZnS ในแร่เป็น ZnO
- 3 : ทำให้แร่แห้งดี
- 4 : เปลี่ยน ZnS ในแร่เป็น $ZnSO_4$

ข้อที่ 13 :

ในกระบวนการ hydrometallurgy มีขั้นตอนหลักคือ

- 1 : ละลายสินแร่ แยกสารละลายออกจากกากแร่ และแยกโลหะออกจากสารละลาย
- 2 : บดสินแร่ให้ละเอียด และแต่งให้มีความชื้นสูง
- 3 : บดแร่ให้ละเอียด และปรับสภาพแร่ทางเคมี
- 4 : บดแร่ให้ละเอียด ถลุงด้วยคาร์บอน และทำโลหะให้บริสุทธิ์

ข้อที่ 14 :

ในการสกัดโลหะจากสินแร่โดยใช้สารละลายเคมี ควรบดสินแร่ให้ละเอียดเสียก่อนเพื่อ

- 1 : เพิ่มความเข้มข้นของเนื้อแร่
- 2 : ลดการใช้สารละลายเคมี
- 3 : เพิ่มพื้นที่ผิวของแร่ในการทำปฏิกิริยา
- 4 : ลดอุณหภูมิที่ต้องใช้ในการสกัด

ข้อที่ 15 :

ปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้ที่เรียกว่าปฏิกิริยา hydrolysis

- 1 : $Ni^{2+} + H_2 = Ni + 2H^+$
- 2 : $Al^{3+} + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3H^+$
- 3 : $2Cl^- + \frac{1}{2} O_2 + 2H^+ = Cl_2(g) + H_2O$
- 4 : $Ag^+ + Cl^- = AgCl$

ข้อที่ 16 :

สำหรับปฏิกิริยา $O_2 + 4H^+ + x = 2H_2O$, x คือ

- 1 : $+2 e^-$
- 2 : $-2 e^-$
- 3 : $+4 e^-$
- 4 : $-4 e^-$

ข้อที่ 17 :

ใน bacterial leaching อัตราเร็วของปฏิกิริยาการละลายเพิ่มขึ้นหลายเท่าเมื่อเทียบกับการละลายปกติเนื่องจากแบคทีเรียช่วย

- 1 : ออกซิโดส์
- 2 : รีดิวซ์
- 3 : ทั้งออกซิโดส์และรีดิวซ์
- 4 : ปรับ pH ของสารละลายให้เหมาะสม

ข้อที่ 18 :

Pressure leaching ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเนื่องจาก

- 1 : มลทินถูกขจัดออกไปได้ง่ายโดยการรีดิวซ์
- 2 : ไม่ต้องใช้วิธีการย่างและถลุงซึ่งแพง
- 3 : สามารถละลายสินแร่ซัลไฟด์ได้โดยตรง
- 4 : ต้องการความชำนาญทางเทคนิคน้อยกว่า

ข้อที่ 19 :

ในกระบวนการ solvent extraction นิยมใช้ MIBK ในการสกัดธาตุใด

- 1 : ยูเรเนียม
- 2 : ตะกั่ว
- 3 : แทนทาลัม
- 4 : ทองคำ

ข้อที่ 20 :

โลหะใดไม่สามารถใช้ตกตะกอนโลหะทองแดงจากสารละลายทองแดงซัลเฟตได้

- 1 : เหล็ก
- 2 : สังกะสี
- 3 : นิกเกิล
- 4 : เงิน

ข้อที่ 21 :

pH ของสารละลาย HNO_3 ที่มีความเข้มข้น 0.003 mol/dm^3 เท่ากับ

- 1 : 1.02
- 2 : 2.02
- 3 : 2.52
- 4 : 3.02

ข้อที่ 22 :

pH ของสารละลาย NaOH ที่มีความเข้มข้น 0.003 mol/dm^3 เท่ากับ

- 1 : 10.08
- 2 : 10.98
- 3 : 11.48
- 4 : 12.98

ข้อที่ 23 :

โดยปกติวิธีการใดใช้เวลาในการละลายสินแร่ยาวนานที่สุด

- 1 : Solution mining
- 2 : Vat leaching
- 3 : Agitation leaching
- 4 : Pressure leaching

ข้อที่ 24 :

ที่ 25 องศาเซลเซียส $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ni}$ $E^\circ = -0.25 \text{ V}$, $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ $E^\circ = 0 \text{ V}$ จงหาค่า E° ของปฏิกิริยา $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2 = \text{Ni} + 2\text{H}^+$

- 1 : -0.25 V
- 2 : +0.25 V
- 3 : -0.50 V
- 4 : +0.50 V

ข้อที่ 25 :

ที่ 25 องศาเซลเซียส $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ni}$ $E^\circ = -0.25 \text{ V}$; $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ $E^\circ = 0 \text{ V}$ จงหาค่า ΔG° ของปฏิกิริยา $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2 = \text{Ni} + 2\text{H}^+$

- 1 : +24.125 KJ
- 2 : -24.125 KJ
- 3 : +48.250 KJ
- 4 : -48.250 KJ

ข้อที่ 26 :

เครื่องมือที่ไม่ได้ใช้ในการแยกของแข็งออกจากสารละลายน้ำคือ

- 1 : Thickener
- 2 : Belt filter
- 3 : Bag filter
- 4 : Filter press

ข้อที่ 27 :

สารที่ช่วยในการตกตะกอนของแข็งจากสารละลายน้ำเรียกว่า

- 1 : Desiccator
- 2 : Thickener
- 3 : Flocculant
- 4 : Filter

ข้อที่ 28 :

เมื่อปรับ pH ของสารละลายกรดที่มี Fe^{3+} ละลายอยู่ให้มี pH ประมาณ 4, Fe^{3+} จะมีพฤติกรรมอย่างไร

- 1 : ยังคงอยู่ในสารละลายในสภาพเดิมคือ Fe^{3+}
- 2 : เปลี่ยนไปเป็น Fe^{2+}
- 3 : ตกตะกอนเป็นไฮดรอกไซด์ในรูป $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 4 : ตกตะกอนเป็นไฮดรอกไซด์ในรูป $\text{Fe}(\text{OH})_2$

ข้อที่ 29 :

เมื่อปรับ pH ของสารละลายกรดที่มี Fe^{2+} ละลายอยู่ให้มี pH ประมาณ 4, Fe^{2+} จะมีพฤติกรรมอย่างไร

- 1 : ยังคงอยู่ในสารละลายในสภาพเดิมคือ Fe^{2+}
- 2 : เปลี่ยนไปเป็น Fe^{3+}
- 3 : ตกตะกอนเป็นไฮดรอกไซด์ในรูป $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 4 : ตกตะกอนเป็นไฮดรอกไซด์ในรูป $\text{Fe}(\text{OH})_2$

ข้อที่ 30 :

ข้อใดไม่ใช่วิธีการทำสารละลายให้บริสุทธิ์ (solution purification)

- 1 : Chemical precipitation
- 2 : Cementation
- 3 : Solvent extraction
- 4 : Fire refining

ข้อที่ 31 :

กระบวนการใดที่ทำสารละลายให้เข้มข้นและบริสุทธิ์(solution concentration and purification)

- 1 : Chemical precipitation
- 2 : Cementation
- 3 : Solvent extraction
- 4 : Fire refining

ข้อที่ 32 :

วิธีการใดสามารถแยกไอออนโลหะที่อยู่ในสารละลายออกมาในรูปของโลหะได้โดยตรง

- 1 : Reduction by hydrogen
- 2 : Solvent extraction
- 3 : Ion extraction
- 4 : Leaching

ข้อที่ 33 :

วิธีการใดไม่สามารถผลิตโลหะจากสารละลายได้โดยตรง

- 1 : Reduction by hydrogen
- 2 : Solvent extraction
- 3 : Cementation
- 4 : Electrowinning

ข้อที่ 34 :

ในการเปลี่ยน Fe^{2+} ในสารละลายให้เป็น Fe^{3+} เราสามารถทำได้โดยใช้.....พ่นลงไปนสารละลาย

- 1 : CO
- 2 : H_2
- 3 : N_2
- 4 : อากาศ

ข้อที่ 35 :

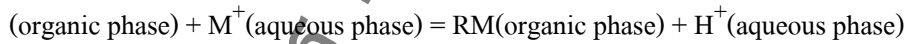
ของแข็ง Aหนัก 100 กรัมมีปริมาตร 20 มิลลิลิตรผสมอยู่กับของเหลว Bหนัก 100 กรัมปริมาตร 100 มิลลิลิตร
จงหา pulp density ของของผสมนี้

- 1 : 2.00 กรัม/มิลลิลิตร
- 2 : 1.67 กรัม/มิลลิลิตร
- 3 : 1.50 กรัม/มิลลิลิตร
- 4 : 1.37 กรัม/มิลลิลิตร

ข้อที่ 36 :

ในกระบวนการ solvent extraction ปฏิริยาเคมีอาจแทนได้ด้วยสมการ

RH



เมื่อ RH คือ

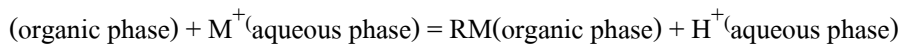
organic reagent ที่ใช้, M^+ คือโลหะไอออนในสารละลายน้ำ สำหรับการทำให้ loading เพื่อให้โลหะไอออนเข้าไปในชั้นของสารอินทรีย์ ข้อความใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- 1 : ควรเพิ่มอุณหภูมิในการทำปฏิริยาให้สูงขึ้น
- 2 : การปรับ pH ไม่มีผลต่อการทำให้ loading
- 3 : ควรปรับ pH ของสารละลายน้ำให้ต่ำขึ้น
- 4 : ควรปรับ pH ของสารละลายน้ำให้สูงขึ้น

ข้อที่ 37 :

ในกระบวนการ solvent extraction ปฏิริยาเคมีอาจแทนได้ด้วยสมการ

RH



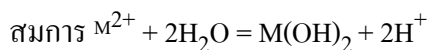
เมื่อ RH คือ

organic reagent ที่ใช้, M^+ คือโลหะไอออนในสารละลายน้ำ สำหรับการทำให้ stripping เพื่อให้โลหะจากชั้นของสารอินทรีย์กลับมายู่ในชั้นสารละลายน้ำ ข้อความใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- 1 : ควรเพิ่มอุณหภูมิในการทำปฏิริยาให้สูงขึ้น
- 2 : การปรับ pH ของสารละลายน้ำ ไม่มีผลต่อการทำให้ stripping
- 3 : ควรปรับ pH ของสารละลายน้ำให้ต่ำลง
- 4 : ควรปรับ pH ของสารละลายน้ำให้สูงขึ้น

ข้อที่ 38 :

ในกระบวนการตกตะกอนโลหะไอออนในสารละลายออกมาในรูป ไฮดรอกไซด์ ปฏิริยาเคมีอาจแทนได้ด้วย

เมื่อ M^{2+} แทนโลหะไอออนในสารละลาย

ดังนั้นปริมาณโลหะ ไอ

ออนจะเหลือในสารละลายน้อยลงเมื่อ

- 1 : มีการปรับ pH ของสารละลายให้สูงขึ้น
- 2 : มีการปรับ pH ของสารละลายให้ลดลง
- 3 : มีการเพิ่มกรดในสารละลายให้มากขึ้น
- 4 : มีการปรับอุณหภูมิให้สูงขึ้น แต่ pH จะไม่มีผลต่อการตกตะกอน

ข้อที่ 39 :

สารละลายน้ำมีทองแดงละลายอยู่ 3 กรัม/ลิตร นำไปสัมผัสกับเศษเหล็กที่อุณหภูมิห้อง สารละลายนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- 1 : ปริมาณทองแดงในสารละลายจะเพิ่มขึ้น
- 2 : ปริมาณทองแดงในสารละลายจะลดลง
- 3 : ปริมาณทองแดงในสารละลายไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา
- 4 : ปริมาณเหล็กในสารละลายไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

ข้อที่ 40 :

การตกตะกอนไอออนแคลเซียมในสารละลายสังกะสีซัลเฟตให้ออกมาในรูปโลหะแคลเซียมสามารถทำได้โดยใช้

- 1 : โลหะสังกะสี

- 2 : โลหะทองแดง
- 3 : ก๊าซออกซิเจน
- 4 : ก๊าซไนโตรเจน

ข้อที่ 41 :

ข้อใดไม่จัดว่าเป็นขั้นตอนการแต่งแร่

- 1 : magnetic separation
- 2 : crushing
- 3 : flotation
- 4 : leaching

ข้อที่ 42 :

ในการทำ pressure leaching สิ้นแร่สังกะสีซัลไฟด์

- 1 : สิ้นแร่จะถูกย่าง(roast) ก่อนที่จะนำไปถลุงเป็นโลหะ
- 2 : สิ้นแร่ไม่ต้องผ่านการย่าง(roast)
- 3 : มีการรีดิวซ์สิ้นแร่เกิดขึ้น ทำให้ได้โลหะสังกะสี
- 4 : โลหะสังกะสีที่ได้ไม่จำเป็นต้องทำให้บริสุทธิ์อีก

ข้อที่ 43 :

ไอออนหลักที่อยู่ในสารละลายสังกะสีซัลเฟต ถูกตกตะกอนออกจากสารละลายได้โดยการ

- 1 : ปรับ pH ของสารละลายให้ต่ำลง
- 2 : ใช้กรรมวิธี jarosite
- 3 : ฟันด้วยก๊าซไฮโดรเจน
- 4 : ฟันด้วยก๊าซไนโตรเจน

ข้อที่ 44 :

ในการละลายโลหะสังกะสีด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริกเจือจางที่อุณหภูมิห้อง จะมีก๊าซชนิดใดเกิดขึ้นจากปฏิกิริยา

- 1 : ออกซิเจน
- 2 : ไนโตรเจน
- 3 : ไฮโดรเจน
- 4 : คลอรีน

ข้อที่ 45 :

หากต้องการละลายเศษโลหะทองแดงด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริกเจือจาง จำเป็นต้องพ่น.....เข้าไปในสารละลายด้วยเพื่อให้ปฏิกิริยาการละลายเกิดได้ดี

- 1 : อากาศ
- 2 : ไนโตรเจน
- 3 : ไฮโดรเจน
- 4 : อาร์กอน

ข้อที่ 46 :

Cyanidation เป็นกระบวนการที่ใช้ในการสกัดสินแร่

- 1 : ดีบุก
- 2 : ตะกั่ว
- 3 : ทองคำ
- 4 : แพลทินัม

ข้อที่ 47 :

สารที่อาจใช้ตกตะกอนโลหะไอออนจากสารละลายในรูปโลหะซัลไฟด์ คือ

- 1 : ไฮโดรเจนซัลไฟด์
- 2 : โซเดียมซัลเฟต
- 3 : กรดซัลฟูริก
- 4 : แคลเซียมซัลเฟต

ข้อที่ 48 :

สมการใดคือรูปแบบของสมการ Arrhenius

- 1 : $\Delta G^\circ = -RT \ln K$
- 2 : $PV = nRT$
- 3 : $k = A \exp(-E / RT)$
- 4 : $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$

ข้อที่ 49 :

ข้อใดมีความหมายเดียวกับ solution mining

- 1 : Heap leaching
- 2 : Dump leaching
- 3 : In place leaching
- 4 : Pressure leaching

ข้อที่ 50 :

Eh-pH diagram คือ

- 1 : Ellingham diagram
- 2 : Pourbaix diagram
- 3 : Kellogg diagram
- 4 : Rist diagram

ข้อที่ 51 :

ข้อใดมีความหมายเดียวกับ percolation leaching

- 1 : In place leaching
- 2 : Heap leaching
- 3 : Vat leaching
- 4 : Pressure leaching

ข้อที่ 52 :

แกลดเมียมในสารละลายสังกะสีซัลเฟตถูกแยกออกจากสารละลายได้ดีที่สุดโดยวิธี

- 1 : รีดิชด้วยก๊าซไฮโดรเจน
- 2 : ตกตะกอนเป็นไฮดรอกไซด์
- 3 : ทำซิเมนเตชันด้วยผงสังกะสี
- 4 : ตกตะกอนเป็นซัลไฟด์โดยก๊าซ H_2S

ข้อที่ 53 :

ข้อใดมีความหมายเดียวกับ solvent extraction

- 1 : ion exchange
- 2 : cementation
- 3 : liquid-liquid extraction
- 4 : extractive metallurgy

ข้อที่ 54 :

Pachuca tank ใช้ในกระบวนการ

- 1 : เก็บสารละลายเคมีที่ได้จากการละลายแร่
- 2 : electrolysis
- 3 : filtering
- 4 : leaching

ข้อที่ 55 :

จากปฏิกิริยา $Ag^+ + Cl^- = AgCl(s)$ ถ้ามีค่าคงที่สมดุล, $K = x$ อยากทราบว่า solubility product ของ $AgCl(s)$ จะเป็นเท่าใด

- 1 : $1/x$
- 2 : $-x$
- 3 : x
- 4 : ข้อมูลไม่เพียงพอ

ข้อที่ 56 :

อะลูมิเนียมสามารถละลายอยู่ในสารละลายที่ 25 °C ในรูป cation (Al^{3+}) และ anion (AlO_2^-) ถ้าสารละลายมี pH ก่อนข้างสูง เช่น มากกว่า 12 อะลูมิเนียมจะอยู่ในสารละลายในรูปใด

- 1 : Al^{3+}
- 2 : AlO_2^-
- 3 : อยู่ได้ทั้งสองรูป
- 4 : อะลูมิเนียมจะตกตะกอนเป็น Al_2O_3

ข้อที่ 57 :

ในการละลายแมงกานีสออกจากไฟโรลูไซต์ด้วยกรดซัลฟิวริกเจือจาง จำเป็นต้องเปลี่ยนสภาพ MnO_2 ในแร่ให้เป็น MnO ก่อนเพื่อ

- 1 : ไม่ต้องใช้ตัวออกซิไดส์ในขณะละลายแมงกานีสด้วยกรด
- 2 : ให้กรดซัลฟิวริกเจือจางสามารถละลายแมงกานีสออกมาได้ง่ายขึ้น
- 3 : ลดปริมาณกรดซัลฟิวริกเจือจางที่ต้องใช้ลง
- 4 : ไม่ให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนจากปฏิกิริยา

ข้อที่ 58 :

การตกตะกอนโลหะไอออนออกจากสารละลายน้ำให้อยู่ในรูปโลหะไฮดรอกไซด์สามารถทำได้โดย

- 1 : ปรับ pH ของสารละลายให้มีฤทธิ์เป็นกรด
- 2 : ปรับ pH ของสารละลายให้มีฤทธิ์เป็นด่าง
- 3 : ฟ้นสารละลายด้วยก๊าซ H_2S
- 4 : เติมเกลือคลอไรด์ในสารละลายให้มากพอ

ข้อที่ 59 :

สารละลายกรดซัลฟิวริกเจือจางสามารถละลายโลหะทองแดงออกจากเศษสายไฟทองแดงได้ง่าย ถ้า

- 1 : ตัดเศษสายไฟให้เป็นชิ้นเล็กๆก่อนการละลายด้วยกรด
- 2 : กวนสารละลายแรงๆด้วยก๊าซไฮโดรเจน
- 3 : ฟ้นอากาศลงไปในสารละลายกรดระหว่างการละลาย
- 4 : เพิ่มอุณหภูมิของสารละลายให้สูงกว่าอุณหภูมิห้องเล็กน้อย

ข้อที่ 60 :

การฟ้นก๊าซไฮโดรเจนในสารละลาย CuSO_4 ที่อุณหภูมิห้องจะมีผลให้มีการเปลี่ยนแปลงในสารละลายอย่างไร

- 1 : pH ของสารละลายสูงขึ้น
- 2 : CuSO_4 จะตกตะกอนออกจากสารละลาย
- 3 : ปริมาณไอออนทองแดงในสารละลายจะลดลง ในขณะที่ pH ของสารละลายเพิ่มขึ้น
- 4 : ปริมาณไอออนทองแดงในสารละลายจะลดลงเนื่องจากโลหะทองแดงตกตะกอนออกมา

ข้อที่ 61 :

ในการละลายแร่ด้วยสารละลายเคมี เทคนิคใดต่อไปนี้อาจละลายโลหะออกจากแร่ได้สูงกว่าในเวลาสั้นกว่า

- 1 : agitation leaching
- 2 : heap leaching
- 3 : vat leaching
- 4 : dump leaching

ข้อที่ 62

Mixer-settler เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในกระบวนการใด

- 1 : leaching
- 2 : precipitation
- 3 : electroplating
- 4 : solvent extraction

ข้อที่ 63 :

Amalgamation process สามารถใช้ในการแยกสินแร่ใด

- 1 : พรอท
- 2 : ดีบุกออกไซด์
- 3 : ทองคำ
- 4 : สังกะสีซัลไฟด์

ข้อที่ 64 :

ในการละลายสังกะสีจากฝุ่นที่ได้จากการหลอมเศษเหล็กในเตาอาร์กไฟฟ้าโดยใช้สารละลาย NaOH สังกะสีในสารละลายที่ได้จะอยู่ในรูปใด

- 1 : Zn^{2+}
- 2 : ZnO
- 3 : $(\text{ZnO}_2)^{2-}$
- 4 : Zn(OH)_2

ข้อที่ 65 :

อุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการแยกกากแร่ออกจากสารละลายน้ำอย่างต่อเนื่องคือ

- 1 : Bag house
- 2 : Filter press
- 3 : Horizontal belt filter
- 4 : Venturi scrubber

ข้อที่ 66 :

Jarosite process เป็นกรรมวิธีที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้

- 1 : สกัดตะกั่วจากกาถินา
- 2 : แยกโลหะเงินจากโลหะตะกั่ว
- 3 : ตกตะกอนเหล็กจากสารละลายกรดในรูปผลึกที่กรองง่าย
- 4 : ตกตะกอนสังกะสีจากสารละลายกรดในรูปผลึกที่กรองและล้างง่าย

ข้อที่ 67 :

Zinc ferrite หรือ ZnOFe_2O_3 ที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตโลหะสังกะสีจากแร่สังกะสีซัลไฟด์นั้นเกิดขึ้นในขั้นตอนใด

- 1 : ขั้นตอนการทำ oxidising roasting เพื่อเปลี่ยนแร่สังกะสีซัลไฟด์ให้เป็นสังกะสีออกไซด์
- 2 : ขั้นตอนการละลายสังกะสีออกไซด์ด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริกเจือจาง
- 3 : ขั้นตอนการตกตะกอนเหล็กจากสารละลายกรดโดยการเติม ZnO
- 4 : ขั้นตอนการขจัดเหล็กออกจากสารละลายสังกะสีซัลเฟตโดยการเติม CaO

ข้อที่ 68 :

Equilibrium constant (K) ของปฏิกิริยา $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ เป็นไปตามข้อใด

- 1 : $K = (a_{\text{Cu}})(a_{\text{Fe}^{2+}})$
- 2 : $K = (a_{\text{Cu}^{2+}})(a_{\text{Fe}})$
- 3 : $K = \{(a_{\text{Cu}^{2+}})(a_{\text{Fe}})\} / \{(a_{\text{Cu}})(a_{\text{Fe}^{2+}})\}$
- 4 : $K = \{(a_{\text{Cu}})(a_{\text{Fe}^{2+}})\} / \{(a_{\text{Cu}^{2+}})(a_{\text{Fe}})\}$

ข้อที่ 69 :

การตกตะกอนโลหะนิกเกิลจากสารละลายที่มีไอออนนิกเกิลที่ pH 5.5 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสด้วยก๊าซไฮโดรเจนภายใต้ความดัน 10 บรรยากาศ ปฏิกิริยาเป็นไปตามสมการ $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2(\text{g}) = \text{Ni}(\text{s}) + 2\text{H}^+$ หากมีการปรับ pH ของสารละลายให้ลดลง จะมีผลต่อความเข้มข้นของ Ni^{2+} ที่สมดุลอย่างไร

- 1 : ไม่มีผล
- 2 : ลดลง
- 3 : เพิ่มขึ้น
- 4 : ไม่แน่นอนขึ้นกับ activity ของโลหะนิกเกิลที่ได้ด้วย

ข้อที่ 70 :

ปฏิกิริยาการตกตะกอนโลหะนิกเกิลจากสารละลายที่มีไอออนนิกเกิลที่ pH 5.5 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสด้วยก๊าซไฮโดรเจนภายใต้ความดัน 10 บรรยากาศ เป็นไปตามสมการ $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2(\text{g}) = \text{Ni}(\text{s}) + 2\text{H}^+$ หากมีการเพิ่มความดันของก๊าซไฮโดรเจนให้สูงขึ้น จะมีผลต่อความเข้มข้นของ Ni^{2+} ที่สมดุลอย่างไร

- 1 : ไม่แน่นอนขึ้นกับความเข้มข้นของ Ni^{2+} เริ่มต้นด้วย
- 2 : ไม่เปลี่ยนแปลง
- 3 : ลดลง
- 4 : เพิ่มขึ้น

ข้อที่ 71 :

วิธีการในข้อใดไม่สามารถเพิ่มความเร็วของปฏิกิริยาเคมี (rate) ในกระบวนการละลายแร่ (leaching)

- 1 : การเพิ่มอุณหภูมิของปฏิกิริยาเคมี
- 2 : การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา
- 3 : การเพิ่มอัตราในการกวน
- 4 : การเพิ่มเวลา

ข้อที่ 72 :

จากปฏิกิริยาที่ (1) $M^{2+} + 2e^- = M$, $E^\circ = x$ โวลต์ และปฏิกิริยาที่ (2) $M^{3+} + 3e^- = M$, $E^\circ = y$ โวลต์ เมื่อ E° คือ standard reduction potential จงหาค่า E° ของปฏิกิริยาที่ (3) $M^{3+} + e^- = M^{2+}$

- 1 : $y - x$
- 2 : $x - y$
- 3 : $3y - 2x$
- 4 : $3x - 2y$

ข้อที่ 73 :

สำหรับปฏิกิริยา $Ni^{2+} + H_2(g) = Ni + 2 H^+$ ที่ 25 องศาเซลเซียส พบว่า pH ของสารละลาย = 4.23 , ความดันของก๊าซ $H_2 = 1$ บรรยากาศ และความเข้มข้นของ Ni^{2+} ในสารละลาย = 1 molal จงหาค่าคงที่ที่สมดุล (equilibrium constant) ของปฏิกิริยาดังกล่าวที่ 25 องศาเซลเซียส

- 1 : 3.47×10^{-9}
- 2 : 3.47×10^{-6}
- 3 : 3.47×10^{-3}
- 4 : 3.47

ข้อที่ 74 :

ข้อใดเป็นผลผลิตที่ได้จากการใช้สารละลายกรดซัลฟิวริกทำปฏิกิริยากับ zinc ferrite หรือ $ZnO \cdot Fe_2O_3$ ที่อุณหภูมิสูง

- 1 : Zn^{2+} และ Fe_2O_3 (s)
- 2 : Zn^{2+} และ Fe^{3+}
- 3 : ZnO (s) และ Fe_2O_3 (s) แยกตัวออกจากกัน
- 4 : ZnO (s) และ Fe^{3+}

ข้อที่ 75 :

สารใดต่อไปนี้ช่วยในการตกตะกอนของแข็งจากของเหลวให้เร็วขึ้นได้

- 1 : acrylamide polymer
- 2 : matte
- 3 : MIBK
- 4 : slag

ข้อที่ 76 :

เส้น upper limit ของ water stability ใน Pourbaix diagram แทนโดยสมการ

- 1 : $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 2 : $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 3 : $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{H}_2(\text{g})$
- 4 : $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

ข้อที่ 77 :

เส้น lower limit ของ water stability ใน Pourbaix diagram แทนโดยสมการ

- 1 : $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 2 : $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 3 : $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{H}_2(\text{g})$
- 4 : $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

ข้อที่ 78 :

Barren solution คือ

- 1 : สารละลายไอที่ปราศจากโลหะที่มีคุณค่าละลายอยู่
- 2 : สารละลายที่ยังไม่ผ่านการกรอง
- 3 : สารละลายไอที่มีโลหะที่มีคุณค่าละลายอยู่
- 4 : สารละลายไอที่ได้จากการละลายแร่โดยวิธี percolation leaching

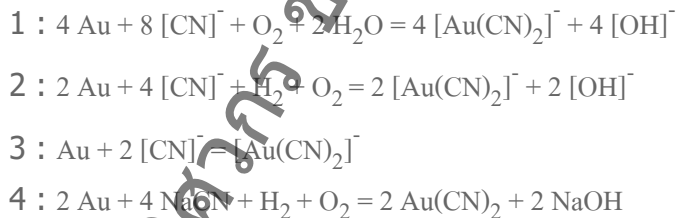
ข้อที่ 79 :

Pregnant solution คือ

- 1 : สารละลายไอที่ได้จากการตกตะกอนโลหะที่ต้องการออกไปแล้ว
- 2 : สารละลายปนกับกากแร่
- 3 : สารละลายไอที่ปราศจากโลหะที่มีคุณค่าละลายอยู่
- 4 : สารละลายไอที่ได้จากการละลายแร่โดยวิธี leaching

ข้อที่ 80 :

ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในการละลายแร่ทองคำด้วยสารละลายไซยาไนด์คือ

**ข้อที่ 81 :**

ในแง่จลนพลศาสตร์ (kinetics) ของการละลายแร่ด้วยสารละลายเคมี ถ้าปฏิกิริยามีค่าพลังงานกระตุ้น(activation energy) มากกว่า 10 Kcal/mol เพื่อให้อัตราเร็วในการทำปฏิกิริยาสูงควรใช้วิธีใด

- 1 : เพิ่มความเร็วในการกวนสารละลาย
- 2 : เพิ่มอุณหภูมิของสารละลาย
- 3 : เพิ่มความดันของระบบ
- 4 : เพิ่มปริมาณแร่ต่อปริมาณสารละลาย

ข้อที่ 82 :

ในแง่จลนพลศาสตร์ (kinetics) ของการละลายแร่ด้วยสารละลายเคมี ถ้าปฏิกิริยามีค่าพลังงานกระตุ้น(activation energy) ต่ำกว่า 5 Kcal/mol อาจกล่าวได้ว่า

- 1 : ปฏิกิริยาดังกล่าวถูกควบคุมโดยปฏิกิริยาเคมีที่บริเวณที่เกิดปฏิกิริยา(reaction site)
- 2 : ปฏิกิริยาเคมีเกิดค่อนข้างช้า
- 3 : ปฏิกิริยาดังกล่าวมักถูกควบคุมโดยการแพร่ของสารตั้งต้น (reactant) ในสารละลายไปยังบริเวณที่ทำปฏิกิริยา (reaction site)
- 4 : อัตราเร็วในการแพร่ของสารตั้งต้น (reactant) สูงกว่าอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมี

เนื้อหาวิชา : 492 : Electrochemistry of a queous solution,current and energy efficiency

ข้อที่ 83 :

โลหะใดต่อไปนี้ต้องใช้กระบวนการ fused salt electrolysis ในการผลิต

- 1 : ดีบุก
- 2 : อะลูมิเนียม
- 3 : พลวง
- 4 : ตะกั่ว

ข้อที่ 84 :

เกลือไครโอไลต์ (cryolite) เหมาะสำหรับการใช้กระบวนการรีดิวซ์อะลูมินาด้วยไฟฟ้า (electrolytic reduction of alumina) เพื่อผลิตโลหะอะลูมิเนียมเนื่องจาก

- 1 : อะลูมินาในไครโอไลต์แตกตัวเป็นไอออนไม่ได้
- 2 : อะลูมินาไม่หลอมละลายในไครโอไลต์ จึงถูกรีดิวซ์ได้ง่าย
- 3 : ไครโอไลต์เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีและมีจุดหลอมเหลวต่ำ
- 4 : การรีดิวซ์อะลูมินาในไครโอไลต์จะไม่มีก๊าซเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการ

ข้อที่ 85 :

อุณหภูมิของเซลล์ไฟฟ้าในกระบวนการ Hall – Heroult สำหรับการรีดิวส์อะลูมินาอยู่ที่ประมาณ

- 1 : 500 องศาเซลเซียส
- 2 : 750 องศาเซลเซียส
- 3 : 1000 องศาเซลเซียส
- 4 : 1200 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 86 :

Hoope process คือกระบวนการ สำหรับอะลูมิเนียม

- 1 : zone refining
- 2 : distillation
- 3 : liquation
- 4 : electrolytic refining

ข้อที่ 87 :

ปริมาณกระแสไฟฟ้าหนึ่งฟาราเดย์ ที่ผ่านเข้าไปในอิเล็กโทรไลต์ จะทำให้สารมาเกาะ(deposit) ที่ขั้วได้เท่าใด

- 1 : หนึ่งกรัม
- 2 : หนึ่งกรัมสมมูล
- 3 : หนึ่งกรัมโมล
- 4 : หนึ่งกิโลกรัม

ข้อที่ 88 :

โวลเตจที่ต้องใช้ในการทำอิเล็กโทรไลซิสจะลดลงได้เมื่อใช้

- 1 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าสูงและอุณหภูมิสูง
- 2 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่ำและอุณหภูมิต่ำ
- 3 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าสูงและอุณหภูมิต่ำ
- 4 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่ำและอุณหภูมิสูง

ข้อที่ 89 :

ถ้า standard reduction potential ของโลหะสังกะสี ต่ำกว่าของไฮโดรเจน แต่ในกระบวนการแยกสังกะสีจากสารละลายน้ำโดยวิธีอิเล็กโทรไลซิส สามารถกระทำได้นี้เนื่องจาก

- 1 : over potential ของสังกะสีสูงกว่าของไฮโดรเจน
- 2 : over potential ของสังกะสีต่ำกว่าของไฮโดรเจน
- 3 : over potential ของสังกะสีเท่ากับของไฮโดรเจน
- 4 : ปัจจัยอื่นที่ไม่เกี่ยวกับ over potential แต่อย่างใด

ข้อที่ 90 :

อ็อกไซด์ของธาตุใดในอิเล็กโทรไลต์ที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ chemical short-circuiting ได้

- 1 : H
- 2 : Zn
- 3 : Pb
- 4 : Fe

ข้อที่ 91 :

การเกิดปรากฏการณ์ chemical short-circuiting ในกระบวนการอิเล็กโทรไลซิส มีผลให้

- 1 : มลทินในอิเล็กโทรไลต์ลดลง
- 2 : ประสิทธิภาพการใช้กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น
- 3 : ประสิทธิภาพการใช้กระแสไฟฟ้าลดลง
- 4 : มลทินในอิเล็กโทรไลต์เพิ่มขึ้น

ข้อที่ 92 :

โวลเตจที่ต้องใช้ในการทำโลหะทองแดงให้บริสุทธิ์ด้วยไฟฟ้า (Electrorefining) มีค่า.....เมื่อเทียบกับโวลเตจที่ใช้ในการแยกทองแดงออกจากอิเล็กโทรไลต์ด้วยไฟฟ้า (Electrowinning)

- 1 : เท่ากันโดยประมาณ
- 2 : ต่ำกว่า
- 3 : สูงกว่า
- 4 : สูงกว่า ถ้ามีมลทินในโลหะของทองแดงสูง

ข้อที่ 93 :

ในการทำ Fused-salt electrolysis เพื่อแยกแมกนีเซียมจากเกลือคลอไรด์ผสมหลอมเหลว จะได้

- 1 : แมกนีเซียมที่ขั้วแอโนด
- 2 : ก๊าซคลอรีนที่ขั้วแอโนด
- 3 : ก๊าซคลอรีนที่ขั้วแคโทด
- 4 : แมกนีเซียมและก๊าซคลอรีนที่ขั้วแคโทด

ข้อที่ 94 :

Spent electrolyte จากกระบวนการแยกสังกะสีจากสารละลายสังกะสีซัลเฟตด้วยไฟฟ้า จะมีค่า pH ลดลงเนื่องจาก

- 1 : สังกะสีถูกแยกออกไป
- 2 : อุณหภูมิของอิเล็กโทรไลต์สูงขึ้น
- 3 : มีการดัดฟริกเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาอิเล็กโทรไลซิส
- 4 : มีการเติมกรดซัลฟริกในสารละลายเป็นระยะๆ

ข้อที่ 95 :

ปัจจัยในข้อใดที่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้กระแสไฟฟ้าในกระบวนการแยกโลหะจากสารละลายด้วยไฟฟ้า (Electrolysis) น้อยที่สุด

- 1 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้
- 2 : อุณหภูมิของอิเล็กโทรไลต์
- 3 : ความชำนาญของพนักงาน
- 4 : pHของสารละลายอิเล็กโทรไลต์

ข้อที่ 96 :

ค่าActivation overvoltage ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในกระบวนการอิเล็กโทรไลซิส โดยเป็นไปตามสมการของ

- 1 : Nernst
- 2 : Tafel
- 3 : Hall-Heroult
- 4 : Faraday

ข้อที่ 97 :

ในอุตสาหกรรมแยกสังกะสีด้วยวิธีอิเล็กโทรไลซิส ขั้วที่ใช้ทำเป็นแคโทด คือ

- 1 : สังกะสี
- 2 : แพลทินัม
- 3 : อะลูมิเนียม
- 4 : ตะกั่วผสม

ข้อที่ 98 :

ในอุตสาหกรรมผลิตโลหะสังกะสีจากสารละลายสังกะสีซัลเฟตด้วยวิธีอิเล็กโทรไลซิส ขั้วที่ใช้ทำแอโนด คือ

- 1 : สังกะสี
- 2 : แพลทินัม
- 3 : อะลูมิเนียม
- 4 : ตะกั่วผสม

ข้อที่ 99 :

เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้า 30 แอมแปร์ เป็นเวลา 8 ชั่วโมงจะได้โลหะทองแดงที่ถูกแยกจากสารละลายทองแดงซัลเฟตจำนวนเท่าใด (มวลอะตอมของทองแดง = 63.54 และ 1 ฟาราเดย์ = 96,500 คูลอมป์)

- 1 : มากกว่า 300 กรัม
- 2 : ประมาณ 260 กรัม
- 3 : ประมาณ 280 กรัม
- 4 : ประมาณ 300 กรัม

ข้อที่ 100 :

ในกระบวนการทำโลหะให้บริสุทธิ์ด้วยไฟฟ้า (electro refining) Anode mud จะประกอบด้วย

- 1 : มลทินในโลหะที่ละลายออกจากแคโทดได้ง่าย
- 2 : มลทินในโลหะที่ไม่ละลาย และสะสมตัวอยู่ที่ขั้วแคโทด
- 3 : มลทินในโลหะที่ไม่ละลาย และสะสมตัวอยู่ที่ขั้วแอโนด
- 4 : มลทินในโลหะที่ละลายออกจากแอโนดได้ง่าย

ข้อที่ 101 :

โวลเตจที่ต้องใช้ในการผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าสู่เซลล์ในกระบวนการ electrowinning จะต้อง

- 1 : เท่ากับ Over voltage ที่ขั้วแคโทด
- 2 : เท่ากับ Over voltage ที่ขั้วแอโนด
- 3 : เท่ากับ Decomposition voltage
- 4 : มากกว่า Decomposition voltage เสมอ

ข้อที่ 102 :

ในการทำโลหะทองแดงให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีไฟฟ้า (Electrorefining) โดยใช้สารละลายทองแดงซัลเฟตเป็นอิเล็กโทรไลต์ ที่กระแสไฟฟ้า 15000 แอมแปร์ และ 0.4 โวลต์ ถ้าได้โลหะทองแดง 408.5 กิโลกรัมต่อวัน โดยมีพื้นที่แผ่นแคโทดทั้งหมด 10 ตารางเมตร จงหาความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ (1 ฟาราเดย์ = 96500 คูลอมป์ มวลอะตอมทองแดง = 63.54)

- 1 : 150 แอมป์/ ตารางเมตร
- 2 : 1500 แอมป์/ ตารางเมตร
- 3 : 15000 แอมป์/ ตารางเมตร
- 4 : 15 แอมป์/ ตารางเมตร

ข้อที่ 103 :

ในการทำโลหะทองแดงให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีไฟฟ้า (Electrorefining) โดยใช้สารละลายทองแดงซัลเฟตเป็นอิเล็กโทรไลต์ ที่กระแสไฟฟ้า 15000 แอมแปร์ และ 0.4 โวลต์ ถ้าได้โลหะทองแดง 408.5 กิโลกรัมต่อวัน โดยมีพื้นที่แผ่นแคโทดทั้งหมด 10 ตารางเมตร ประสิทธิภาพการใช้กระแสไฟฟ้า (current efficiency) มีค่าประมาณเท่าใด (1 ฟาราเดย์ = 96500 คูลอมป์ มวลอะตอมทองแดง = 63.54)

- 1 : 85 เปอร์เซ็นต์
- 2 : 90 เปอร์เซ็นต์
- 3 : 95 เปอร์เซ็นต์
- 4 : 99 เปอร์เซ็นต์

ข้อที่ 104 :

ในการทำโลหะทองแดงให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีไฟฟ้า (Electrorefining) โดยใช้สารละลายทองแดงซัลเฟตเป็นอิเล็กโทรไลต์ ที่กระแสไฟฟ้า 15000 แอมแปร์ และ 0.4 โวลต์ ถ้าได้โลหะทองแดง 408.5 กิโลกรัมต่อวัน โดยมีพื้นที่แผ่นแคโทดทั้งหมด 10 ตารางเมตร จงประมาณปริมาณการใช้ไฟฟ้า ต่อทองแดงที่ได้ 1 กิโลกรัม (1 ฟาราเดย์ = 96500 คูลอมป์ มวลอะตอมทองแดง = 63.54)

- 1 : 0.15 kWh / Kg
- 2 : 0.20 kWh / Kg
- 3 : 0.35 kWh / Kg
- 4 : 0.45 kWh / Kg

ข้อที่ 105 :

ในกระบวนการ electrowinning ควรออกแบบให้ขั้วแคโทดวางห่างจากขั้วแอโนดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อ

- 1 : ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร
- 2 : ช่วยให้อิเล็กโทรไลต์ไหลในเซลล์ได้เร็ว
- 3 : ลดความต้านทานกระแสไฟฟ้าในอิเล็กโทรไลต์
- 4 : ลดละอองกรด(acid mist) ที่เกิดขึ้นในเซลล์

ข้อที่ 106 :

ในกระบวนการ electrorefining, reversible decomposition voltage มีค่าประมาณเท่าใด

- 1 : 0 โวลต์
- 2 : 1.0 โวลต์
- 3 : 2.0 โวลต์
- 4 : 3.0 โวลต์

ข้อที่ 107 :

Periodic current reversal เป็นเทคนิคที่ใช้ในกระบวนการ

- 1 : Leaching
- 2 : Solvent extraction
- 3 : Electrorefining
- 4 : Electrothermic reduction

ข้อที่ 108 :

สำหรับปฏิกิริยา $2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) = 2\text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$ ΔG° ที่ 298 เคลวินเท่ากับ x Joule ถ้า F คือ ค่าคงที่ฟาราเดย์, E° ของปฏิกิริยาดังกล่าวจะเป็นเท่าใด

- 1 : $x / 2F$ Volt
- 2 : $-x / 2F$ Volt
- 3 : $x / 4F$ Volt
- 4 : $-x / 4F$ Volt

ข้อที่ 109 :

สำหรับปฏิกิริยาการผลิตโลหะแมกนีเซียมด้วยไฟฟ้าที่ 750 องศาเซลเซียส $\text{MgCl}_2 (\text{l}) = \text{Mg} (\text{l}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$ $\Delta G^\circ = 477 \text{ kJ}$ Decomposition potential ของปฏิกิริยาดังกล่าวมีค่าประมาณเท่าใด เมื่อค่าคงที่ฟาราเดย์เท่ากับ $96.5 \text{ kJ / V equivalent}$

- 1 : 4.94 Volt
- 2 : 46.03 Volt
- 3 : 2.47 Volt
- 4 : 0.20 Volt

ข้อที่ 110 :

ข้อใดมีความหมายเดียวกับ Tank house

- 1 : Bag house
- 2 : Water house
- 3 : Cell house
- 4 : Bag filter

ข้อที่ 111 :

ในการทำอิเล็กโทรไลซิส วิธีหนึ่งที่ป้องกันปรากฏการณ์ chemical short-circuiting ได้คือ

- 1 : การใช้ diaphragm cell
- 2 : การใช้อุณหภูมิของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ต่ำๆ
- 3 : การใช้ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ต่ำ
- 4 : การกวนสารละลายอิเล็กโทรไลต์อย่างรุนแรง

ข้อที่ 112 :

เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าใน electrolytic cell, cation ในอิเล็กโทรไลต์จะ

- 1 : เคลื่อนที่ไปที่ขั้วแอโนด
- 2 : เคลื่อนที่ไปที่ขั้วแคโทด
- 3 : ตกตะกอนที่ขั้วแอโนด
- 4 : ละลายออกจากขั้วแคโทด

ข้อที่ 113 :

เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าใน electrolytic cell, anion ในอิเล็กโทรไลต์จะ

- 1 : เคลื่อนที่ไปที่ขั้วแอโนด
- 2 : เคลื่อนที่ไปที่ขั้วแคโทด
- 3 : ตกตะกอนที่ขั้วแคโทด
- 4 : ละลายออกจากขั้วแคโทด

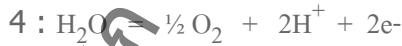
ข้อที่ 114 :

ในการทำ electrowinning ทองแดงจากสารละลาย CuSO_4 ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแคโทดคือ

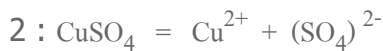
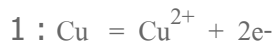
- 1 : $\text{Cu} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
- 2 : $\text{CuSO}_4 = \text{Cu}^{2+} + (\text{SO}_4)^{2-}$
- 3 : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$
- 4 : $\text{H}_2\text{O} = \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

ข้อที่ 115 :

ในการทำ electrowinning ทองแดงจากสารละลาย CuSO_4 ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนดคือ

**ข้อที่ 116 :**

ในการทำ electrolytic refining โลหะทองแดงในสารละลาย CuSO_4 ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนดคือ

**ข้อที่ 117 :**

ในการทำ electrowinning ทองแดงจากสารละลายซัลเฟต ปฏิกิริยารวมเป็นดังนี้



$+ \text{H}_2\text{O} = \text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \frac{1}{2} \text{O}_2$ pH ของ spent electrolyte หลังการทำ electrowinning จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

1 : pH สูงขึ้น

2 : pH คงที่

3 : pH ต่ำลง

4 : pH ไม่แน่นอน

ข้อที่ 118 :

กระบวนการ electrolytic refining ของโลหะตะกั่ว ซึ่งใช้สารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย PbSiF_6 และ H_2SiF_6 เราเรียกกันในชื่อ

1 : Parkes process

2 : Kroll process

3 : Betts process

4 : Harris process

ข้อที่ 119 :

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความเรียบของผิวโลหะที่เกาะ (deposit) ที่ขั้วแคโทดในกระบวนการอิเล็กโทรไลซิสคือ

1 : อุณหภูมิของอิเล็กโทรไลต์

2 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า

- 3 : อัตราเร็วในการไหลของสารละลายอิเล็กโทรไลต์
4 : ระยะห่างระหว่างขั้วแคโทดและแอโนด

ข้อที่ 120 :

ในอุตสาหกรรมผลิตโลหะอะลูมิเนียมโดยวิธี fused-salt electrolysis นิยมใช้วัสดุใดเป็นขั้วแคโทด

- 1 : แพลทินัม
2 : คาร์บอน
3 : ไทเทเนียม
4 : ตะกั่ว

ข้อที่ 121 :

ในอุตสาหกรรมผลิตโลหะอะลูมิเนียมโดยวิธี fused-salt electrolysis วัสดุที่ใช้เป็นขั้วแอโนดคือ

- 1 : แพลทินัม
2 : คาร์บอน
3 : ไทเทเนียม
4 : ตะกั่ว

ข้อที่ 122 :

ในการทำ electrorefining โลหะทองแดง วัสดุที่ใช้เป็นขั้วแอโนดคือ

- 1 : ทองแดงบริสุทธิ์
2 : ทองแดงไม่บริสุทธิ์
3 : ตะกั่ว
4 : เหล็กกล้าไร้สนิม

ข้อที่ 123 :

มลทินที่ต้องขจัดออกไปจากโลหะดิบก่อนการทำโลหะดิบให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี electrorefining คือ

- 1 : เงิน
2 : เหล็ก
3 : บิสมัท
4 : ทองคำ

ข้อที่ 124 :

ในการทำ electrowinning สังกะสี จำเป็นต้องรักษาอุณหภูมิของสารละลายสังกะสีซัลเฟตซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์ไม่ให้สูงเกินไปเนื่องจาก

- 1 : ประสิทธิภาพการใช้กระแสไฟฟ้า (current efficiency) จะลดลง
2 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า (current density) จะลดลง
3 : จะเกิดการสูญเสียสารละลายอิเล็กโทรไลต์มากขึ้น
4 : จะเกิดการตกตะกอนของสารประกอบสังกะสีจากสารละลายมากขึ้น

ข้อที่ 125 :

หากจัดระยะระหว่างขั้วแคโทดและแอโนดใน electrolytic cell ให้ห่างกันมากขึ้นจะมีผลให้

- 1 : โวลเตจที่ต้องใช้ในเซลล์ลดลง
- 2 : ความต้านทานในอิเล็กโทรไลต์ระหว่างขั้วสูงขึ้น
- 3 : ความต้านทานในอิเล็กโทรไลต์ระหว่างขั้วลดลง
- 4 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในเซลล์สูงขึ้น

ข้อที่ 126 :

ในการทดลองแยกทองแดงจากสารละลายต่อไปด้วยวิธีอิเล็กโทรไลซิส ข้อใดจะได้ current efficiency สูงสุด ถ้าตัวแปรอื่นๆเหมือนกัน

- 1 : 8% CuSO_4 , 4.6% H_2SO_4 , 0.10% $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2 : 8.1% CuSO_4 , 4.5% H_2SO_4 , 0.35% $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3 : 6.4% CuSO_4 , 4.0% H_2SO_4 , 0.31% $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4 : 6.5% CuSO_4 , 1.7% H_2SO_4 , 0.75% $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

ข้อที่ 127 :

Acid mist เป็นปัญหาที่พบในกระบวนการ

- 1 : leaching
- 2 : solvent extraction
- 3 : cementation
- 4 : electrowinning

ข้อที่ 128 :

ใน electrolytic cell ขั้วแคโทดและแอโนดมีมิติที่เท่ากันคือ 1 เมตร $\times$ 1 เมตร ขั้วทั้งสองวางห่างกัน 8 เซนติเมตร ถ้า specific resistance ของอิเล็กโทรไลต์เท่ากับ 6 โอห์ม-เซนติเมตร จงหาว่าความต้านทานของอิเล็กโทรไลต์มีค่าประมาณกี่โอห์ม

- 1 : 0.0024
- 2 : 0.048
- 3 : 0.0048
- 4 : 0.0013

ข้อที่ 129 :

หน้าที่หลักของ animal glue ที่เติมในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ในระหว่างกระบวนการอิเล็กโทรไลซิสคือ

- 1 : ลดความต้านทานของสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- 2 : ลดความหนืดของสารละลายอิเล็กโทรไลต์
- 3 : ช่วยให้แผ่น(strip) โลหะที่เกาะ(deposit)ที่ขั้วออกจากขั้วได้ง่ายขึ้น
- 4 : ช่วยให้โลหะที่เกาะ(deposit)ที่ขั้วมีผิวเรียบขึ้น

ข้อที่ 130 :

ในการผลิตโลหะอะลูมิเนียมด้วยกรรมวิธี fused-salt electrolysis ปฏิกิริยาใดเกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด

- 1 : $\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- = \text{Al}$
- 2 : $\text{Al} = \text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^-$
- 3 : $3\text{C} + 2\text{Al}_2\text{O}_3 = 3\text{CO}_2 + 4\text{Al}$
- 4 : $2\text{O}^{2-} + \text{C} = \text{CO}_2 + 4 \text{e}^-$

ข้อที่ 131 :

ข้อมูลของเซลล์ไฟฟ้าผลิตโลหะอะลูมิเนียม ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเข้าเซลล์เท่ากับ 280,000 แอมแปร์ cell voltage เท่ากับ 4.09 โวลต์ current efficiency เท่ากับ 94.5 % จงหาปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น kWh ในการผลิตโลหะอะลูมิเนียมหนึ่งกิโลกรัม (น้ำหนักอะตอมของ Al = 27 และหนึ่งฟาราเดย์มีค่าเท่ากับ 96,500 คูลอมบ์)

- 1 : 4.09
- 2 : 8.9
- 3 : 12.9
- 4 : 15.9

ข้อที่ 132 :

ในกระบวนการ electrorefining โลหะนิกเกิล ปฏิกิริยาใดเกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด

- 1 : $\text{H}_2\text{O} = \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$
- 2 : $\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Ni}$
- 3 : $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2$
- 4 : $\text{Ni} = \text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^-$

ข้อที่ 133 :

Electro galvanizing หมายถึง

- 1 : การเคลือบดีบุกบนแผ่นเหล็กด้วยไฟฟ้า
- 2 : การเคลือบสังกะสีบนแผ่นเหล็กด้วยไฟฟ้า
- 3 : การผลิตสังกะสีจากสารละลายอิเล็กโทรไลต์ด้วยไฟฟ้า
- 4 : การทำผิวโลหะอะลูมิเนียมให้เป็นออกไซด์ด้วยไฟฟ้า

ข้อที่ 134 :

ในการชุบดีบุกบนแผ่นเหล็กกล้าด้วยไฟฟ้า ความเร็วของแผ่นเหล็กกล้าที่ผ่านเข้าเซลล์เท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเข้าเซลล์เท่ากับ 4,000 แอมแปร์ต่อตารางเมตร ระยะทางของอิเล็กโทรไลต์เท่ากับ 30 เมตร สมมติให้ออนดีบุกอยู่ในรูป Sn^{2+} จงหาน้ำหนักของดีบุกที่เคลือบบนแผ่นเหล็กกล้าต่อพื้นที่หนึ่งตารางเมตร (น้ำหนักอะตอมของดีบุก = 118.7 และหนึ่งฟาราเดย์ = 96,500 คูลอมบ์)

- 1 : 2.46 กรัม
- 2 : 7.38 กรัม
- 3 : 4.92 กรัม
- 4 : 14.76 กรัม

ข้อที่ 135 :

ในการทำ electrowinning สังกะสี cell voltage ที่ใช้ เท่ากับ 3.0 โวลต์ ที่ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า 0.05 แอมป์ ต่อตารางเซนติเมตร ปรากฏว่าได้ประสิทธิภาพการใช้กระแสไฟฟ้า 94 % จงหาปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น kWh ต่อโลหะสังกะสีหนึ่งกิโลกรัม ข้อมูล: มวลอะตอมของสังกะสี = 65.4 ปริมาณไฟฟ้า 1 ฟาราเดย์ = 96500 คูลอมป์

- 1 : 2.57
- 2 : 2.62
- 3 : 2.46
- 4 : 2.99

ข้อที่ 136 :

ในการทำ electrowinning อะลูมิเนียม ปฏิกริยาเป็นไปตามสมการ $2 \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} = 4 \text{Al} + 3 \text{CO}_2$ ถ้า applied voltage ที่ใช้ เท่ากับ 5.0 โวลต์ และประสิทธิภาพการใช้กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 90 % จงหาปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น kWh ต่อโลหะอะลูมิเนียมที่ผลิตได้หนึ่งกิโลกรัม ข้อมูล: มวลอะตอมของอะลูมิเนียม = 27.0, ปริมาณไฟฟ้า 1 ฟาราเดย์ = 96500 คูลอมป์

- 1 : 13.55
- 2 : 14.55
- 3 : 15.55
- 4 : 16.55

ข้อที่ 137 :

ข้อใดไม่ใช่หลักการพื้นฐานของอิเล็กโทรไลซิส

- 1 : Electrorefining
- 2 : Electroplating
- 3 : Electric arc melting
- 4 : Fused-salt electrowinning

ข้อที่ 138 :

ผลจากปรากฏการณ์ anode effect ในกระบวนการผลิตโลหะอะลูมิเนียมโดยวิธีแยกด้วยไฟฟ้าทำให้

- 1 : ความต้านทานของอิเล็กโทรไลต์ในเซลล์ไฟฟ้าสูงขึ้น
- 2 : โวลเตจที่ใช้ในเซลล์ไฟฟ้าลดลงเพราะความต้านทานของเซลล์ไฟฟ้าลดลง
- 3 : ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าของเซลล์ไฟฟ้าสูงขึ้น
- 4 : ขั้วแอโนดละลายออกมามากขึ้น

ข้อที่ 139 :

ในการทดลองทำกระบวนการอิเล็กโทรไลซิสนั้น ขั้วแคโทดและแอโนดของเซลล์ต้องต่อกับ แบตเตอรี่อย่างไร

- 1 : ขั้วแคโทดต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่ ส่วนขั้วแอโนดต่อกับขั้วบวก
- 2 : ขั้วแคโทดต่อกับขั้วบวกของแบตเตอรี่ ส่วนขั้วแอโนดต่อกับขั้วลบ
- 3 : ขั้วแคโทดต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่ถ้าทำ eletrowinning แต่ต่อกับขั้วบวกถ้าทำ electrorefining
- 4 : ขั้วแคโทดต่อกับขั้วบวกของแบตเตอรี่ถ้าทำ eletrowinning แต่ต่อกับขั้วลบถ้าทำ electrorefining

เนื้อหาวิชา: 493 : Principles of pyrometallurgy, including thermodynamic applications, calcination, roasting and metal reduction

ข้อที่ 140 :

ในขั้นตอนการถลุงแมตต์ทองแดง (Copper matte smelting) เหตุใด FeS จึงถูกออกซิไดส์ก่อน Cu_2S

- 1 : FeS มีเสถียรภาพกว่า Cu_2S
- 2 : Cu_2S มีเสถียรภาพกว่า FeS
- 3 : Cu_2S มีเสถียรภาพกว่า FeS ที่อุณหภูมิที่ถลุง
- 4 : FeS มีเสถียรภาพกว่า Cu_2S ที่อุณหภูมิที่ถลุง

ข้อที่ 141 :

การทำให้แห้ง (drying) หมายถึง

- 1 : การขจัดความชื้นหรือน้ำจากสาร
- 2 : การขจัดคาร์บอนจากสาร
- 3 : การขจัดคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปจากสาร
- 4 : การขจัดกำมะถันออกไปจากสาร

ข้อที่ 142 :

ปฏิกิริยาเคมีใดที่เรียกว่าปฏิกิริยาคัลซิเนชัน (calcination reaction)

- 1 : $\text{CaSO}_3 = \text{CaO} + \text{SO}_2$
- 2 : $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$
- 3 : $\text{TiO}_2 + 2\text{Cl}_2 = \text{TiCl}_4 + \text{O}_2$
- 4 : $\text{FeS} + \text{CaO} = \text{FeO} + \text{CaS}$

ข้อที่ 143 :

ปฏิกิริยาเคมีใดต่อไปนี้ที่เรียกว่าการย่างแบบคลอไรด์ (Chloridising roasting)

- 1 : $\text{CaSO}_3 = \text{CaO} + \text{SO}_2$
- 2 : $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$
- 3 : $\text{PbO} + 2\text{NaCl} = \text{PbCl}_2 + \text{Na}_2\text{O}$
- 4 : $\text{FeS} + \text{CaO} = \text{FeO} + \text{CaS}$

ข้อที่ 144 :

โลหะใดต่อไปนี้เป็นตัวลดออกซิเจน(deoxidiser) ในน้ำเหล็กไม่ได้

- 1 : นิกเกิล
- 2 : ซิลิกอน
- 3 : ไทเทเนียม
- 4 : อลูมิเนียม

ข้อที่ 145 :

วัตถุดิบที่ไม่ป้อนเข้าเตาคิวโปลา (cupola) คือ

- 1 : สินแร่เหล็ก
- 2 : หินปูน
- 3 : เหล็กถลุง (pig iron)
- 4 : เศษเหล็ก

ข้อที่ 146 :

Parkes process เป็นกระบวนการทำโลหะใดให้บริสุทธิ์

- 1 : ดีบุก
- 2 : ตะกั่ว
- 3 : สังกะสี
- 4 : เหล็ก

ข้อที่ 147 :

โลหะใดที่ถูกใช้ในกระบวนการ Parkes process

- 1 : ดีบุก
- 2 : พลวง
- 3 : เงิน
- 4 : สังกะสี

ข้อที่ 148 :

โลหะใดที่ถูกขจัดออกไปในกระบวนการ Parkes process

- 1 : ดีบุก
- 2 : พลวง
- 3 : เงิน
- 4 : สังกะสี

ข้อที่ 149 :

Dross คือ

- 1 : ออกไซด์ของโลหะ
- 2 : ชัลไฟด์ของโลหะ
- 3 : คาร์ไบด์ของโลหะ
- 4 : อาซิไนต์ของโลหะ

ข้อที่ 150 :

ฟลักซ์ (flux) คือ

- 1 : สารที่ใช้ในการทำปฏิกิริยากับสารมลทิน และช่วยให้ใช้อุณหภูมิของกระบวนการลดลงด้วย
- 2 : สารมลทินในสินแร่
- 3 : วัสดุทนไฟชนิดหนึ่ง
- 4 : สารที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการถลุงแร่ ซึ่งทำหน้าที่รีดิวซ์แร่ออกไซด์ให้เป็นโลหะ

ข้อที่ 151 :

สแลก (slag) คือ

- 1 : ผลผลิตจากการละลายแร่
- 2 : ผลผลิตจากการถลุงสินแร่
- 3 : วัสดุทนไฟที่ใช้ในการถลุงแร่
- 4 : โลหะชัลไฟด์

ข้อที่ 152 :

ส่วนประกอบของสแลกที่มีฤทธิ์เป็นด่างคือ

- 1 : CaO , SiO_2
- 2 : MgO , SiO_2
- 3 : CaO , MgO
- 4 : MnO , SiO_2

ข้อที่ 153 :

ส่วนประกอบของสแลกที่มีฤทธิ์เป็นกรดคือ

- 1 : CaO , SiO_2
- 2 : MgO , SiO_2
- 3 : CaO , MgO
- 4 : SiO_2 , P_2O_5

ข้อที่ 154 :

Basicity ของสแลกที่สูงขึ้นมีผลต่อความหนืดของสแลกอย่างไร

- 1 : ลดลง
- 2 : เพิ่มขึ้น
- 3 : ไม่มีผล
- 4 : เพิ่มขึ้น ถ้ามีปริมาณแคลเซียมฟลูออไรด์ในสแลกเล็กน้อย

ข้อที่ 155 :

การเติมแคลเซียมฟลูออไรด์ในสแลกจะทำให้อัตราความเร็วในการถ่ายเทความร้อนจากโลหะไปยัง สแลกอย่างไร

- 1 : เพิ่มขึ้น
- 2 : ลดลงเนื่องจากสแลกมีความหนืดน้อยลง
- 3 : ไม่มีผล
- 4 : ลดลงมากเนื่องจากสแลกมีความหนืดมากขึ้น

ข้อที่ 156 :

ข้อใดไม่ใช่กระบวนการทำให้เป็นก้อน (agglomeration)

- 1 : sintering
- 2 : pelletising
- 3 : leaching
- 4 : briquetting

ข้อที่ 157 :

ในการถลุงโลหะจาก self-fluxing ore, เราควรใช้ฟลักซ์ชนิดใด

- 1 : ที่เป็นกรด
- 2 : ที่เป็นด่าง
- 3 : ที่เป็นกลาง
- 4 : ไม่ต้องใช้

ข้อที่ 158 :

ข้อใดแสดง Basicity ของสแลกที่ถูกต้อง

- 1 : $(\text{CaO} + \text{SiO}_2) / \text{MgO}$
- 2 : $(\text{CaO} + \text{MgO}) / \text{SiO}_2$
- 3 : $(\text{MgO} + \text{SiO}_2) / \text{CaO}$
- 4 : $(\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3) / \text{P}_2\text{O}_5$

ข้อที่ 159 :

อะลูมิเนียมใช้ทำหน้าที่อะไรในเหล็กกล้าหลอมเหลว

- 1 : ออกซิไดส์

- 2 : ลดออกซิเจน
- 3 : เพิ่มคาร์บอน
- 4 : ลดคาร์บอน

ข้อที่ 160 :

ทองแดงบลิสเตอร์ (Blister copper) มีปริมาณทองแดงอยู่ประมาณร้อยละเท่าไร

- 1 : 40.0
- 2 : 60.5
- 3 : 80.0
- 4 : 99.5

ข้อที่ 161 :

แมตต์ทองแดงมีส่วนประกอบหลักเป็น

- 1 : ทองแดงซัลไฟด์และเหล็กซัลไฟด์
- 2 : ทองแดงซัลเฟตและเหล็กซัลเฟต
- 3 : ทองแดงออกไซด์และเหล็กออกไซด์
- 4 : ทองแดงออกไซด์และเหล็กซัลไฟด์

ข้อที่ 162 :

กาลีนา (galena) คือสินแร่ซัลไฟด์ของ

- 1 : สังกะสี
- 2 : ทองแดง
- 3 : ตะกั่ว
- 4 : ดีบุก

ข้อที่ 163 :

สินแร่ออกไซด์ของดีบุกที่มีความสำคัญคือ

- 1 : กาลีนา
- 2 : แคลสซิเทอไรต์
- 3 : สฟาเลอไรต์
- 4 : อีมาไทต์

ข้อที่ 164 :

เมื่ออะลูมิเนียมไตรไฮดรอกไซด์ $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ ถูกเผาที่อุณหภูมิประมาณ 1100 องศาเซลเซียส จะได้ผลิตภัณฑ์อะไร

- 1 : อะลูมิเนียมคาร์บอเนต
- 2 : อะลูมิเนียมซัลเฟต
- 3 : อะลูมินา
- 4 : อะลูมิเนียมไตรไฮดรอกไซด์ที่แห้ง

ข้อที่ 165 :

ในกระบวนการถลุงแร่ทองแดงจากสินแร่ซัลไฟด์โดยใช้ความร้อนสูง สแลกที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบหลักคือ

- 1 : เหล็กซัลไฟด์
- 2 : เหล็กอะลูมินา
- 3 : เหล็กฟอสเฟต
- 4 : เหล็กซิลิไซด์ (Silicide)

ข้อที่ 166 :

โลหะที่ได้จาก Imperial smelting process คือ

- 1 : สังกะสี
- 2 : ตะกั่ว
- 3 : สังกะสีและตะกั่ว
- 4 : ตะกั่วปนดีบุก

ข้อที่ 167 :

อุณหภูมิที่ใช้ถลุงแร่ดีบุกออกไซด์อยู่ที่ประมาณ

- 1 : 800 องศาเซลเซียส
- 2 : 1000 องศาเซลเซียส
- 3 : 1200 องศาเซลเซียส
- 4 : 1600 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 168 :

การถลุงแร่ดีบุกออกไซด์ต้องใช้วัตถุใดในข้อต่อไปนี้

- 1 : ซิลิโคแมงกานีส
- 2 : ถ่านหินผงและหินปูน
- 3 : ซิลิกาและโดโลไมต์
- 4 : เฟอโรโรแมงกานีส

ข้อที่ 169 :

ค่าคงที่สมดุล (equilibrium constant, K) ของปฏิกิริยา $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ คือข้อใด ถ้า a คือ activity, P คือ partial pressure

- 1 : $K = a_{\text{CO}_2}$
- 2 : $K = a_{\text{CaCO}_3} / a_{\text{CaO}} a_{\text{CO}_2}$
- 3 : $K = P_{\text{CO}_2} a_{\text{CaO}} / a_{\text{CaCO}_3}$
- 4 : $K = a_{\text{CaCO}_3} / P_{\text{CO}_2} a_{\text{CaO}}$

ข้อที่ 170 :

สิ่งที่จำเป็นต้องใช้ป้อนเข้าเตาพ่นลม (Blast furnace) คือ

- 1 : coking coal
- 2 : non – coking coal
- 3 : coke
- 4 : lignite

ข้อที่ 171 :

ใน regenerator การถ่ายเทความร้อนส่วนใหญ่เกิดขึ้นจาก

- 1 : การนำความร้อน
- 2 : การพาความร้อน
- 3 : การแผ่รังสี
- 4 : การนำความร้อนและการแผ่รังสี

ข้อที่ 172 :

ปฏิกิริยาใดที่ใช้ความร้อน

- 1 : $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 2 : $2\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
- 3 : $2\text{Mn} + \text{O}_2 = 2\text{MnO}$
- 4 : $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

ข้อที่ 173 :

สำหรับปฏิกิริยา $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}$ ความร้อนของปฏิกิริยานี้ที่ 298 เคลวิน มีค่าเท่าใด ถ้า heat of formation ของ Fe_2O_3 และ CO ที่ 298 เคลวิน เท่ากับ x และ y kJ/mole ตามลำดับ

- 1 : $x + 3y$
- 2 : $x - 3y$
- 3 : $y + 3x$
- 4 : $3y - x$

ข้อที่ 174 :

ที่สภาวะสมดุล (equilibrium) ของปฏิกิริยาเคมีใดๆ จะได้ความสัมพันธ์ตามข้อใด เมื่อ ΔG และ ΔG° คือ free energy change และ standard free energy change ตามลำดับ, R คือ gas constant, T คืออุณหภูมิ, K คือค่าคงที่ที่สมดุล

- 1 : $\Delta G = RT \ln K$
- 2 : $\Delta G = - RT \ln K$
- 3 : $\Delta G^\circ = RT \ln K$
- 4 : $\Delta G^\circ = - RT \ln K$

ข้อที่ 175 :

Ideal solution คือสารละลายที่เป็นไปตามกฎของ

- 1 : Raoult
- 2 : Henry
- 3 : Sieverts
- 4 : Gibbs-Duhem

ข้อที่ 176 :

ในปฏิกิริยา $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$, CaO จะสลายตัวถ้าความดันย่อย(partial pressure)ของออกซิเจนที่อุณหภูมิที่พิจารณามีค่า

- 1 : มากกว่าความดันย่อยของออกซิเจนที่ต้องการที่สภาวะสมดุล(equilibrium)
- 2 : น้อยกว่าความดันย่อยของออกซิเจนที่ต้องการที่สภาวะสมดุล(equilibrium)
- 3 : เท่ากับความดันย่อยของออกซิเจนที่ต้องการที่สภาวะสมดุล(equilibrium)
- 4 : เท่ากับและมากกว่าความดันย่อยของออกซิเจนที่ต้องการที่สภาวะสมดุล(equilibrium)

ข้อที่ 177 :

Ellingham diagram สำหรับระบบโลหะ-ออกไซด์ ไม่ได้ให้ข้อมูลในด้าน

- 1 : ออกซิเดชันของโลหะ
- 2 : รีดักชันของโลหะออกไซด์
- 3 : จลนพลศาสตร์(kinetics)ของปฏิกิริยาออกซิเดชัน
- 4 : ค่าความดันย่อย(partial pressure) ของออกซิเจนของปฏิกิริยาต่างๆในไดอะแกรม

ข้อที่ 178 :

ปฏิกิริยาที่ดูดความร้อน(endothermic) จะดำเนินไปได้ดี (ค่าคงที่ที่สมดุล(K) ของสมการมีค่ามากขึ้น) เมื่อปฏิกิริยาเกิดที่

- 1 : อุณหภูมิต่ำ
- 2 : อุณหภูมิสูง
- 3 : ไม่ขึ้นกับอุณหภูมิ
- 4 : ไม่แตกต่างจากปฏิกิริยาที่คายความร้อน(exothermic)

ข้อที่ 179 :

ข้อความใดไม่จริงสำหรับถ่านโค้กที่ใช้ในงานโลหกรรม

- 1 : ควรมีปริมาณเชื้อต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- 2 : ควรมีปริมาณความชื้น กำมะถัน และฟอสฟอรัสต่ำ
- 3 : ควรมีเนื้อพรุนและนุ่มเพื่อให้เผาไหม้ง่าย
- 4 : ควรมีขนาดสม่ำเสมอ

ข้อที่ 180 :

โลหะใดต่อไปนี้มีจุดหลอมเหลวต่ำสุด

- 1 : ตะกั่ว
- 2 : ทองแดง
- 3 : ดีบุก
- 4 : อะลูมิเนียม

ข้อที่ 181 :

ในกระบวนการทำแคลไซน์(calcing) จะเกิดก๊าซใด

- 1 : ออกซิเจน
- 2 : คลอรีน
- 3 : ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- 4 : คาร์บอนไดออกไซด์

ข้อที่ 182 :

ในการทำ proximate analysis ของถ่านหิน จะได้ผลวิเคราะห์ต่อไปนี้

- 1 : ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และออกซิเจน
- 2 : ความชื้น คาร์บอนคงตัว ซีเถ้า และสารระเหย
- 3 : ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และ กำมะถัน
- 4 : ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และคาร์บอน

ข้อที่ 183 :

ถ่านหินใดต่อไปนี้มีปริมาณคาร์บอนคงตัวสูงสุด

- 1 : แอนทราไซต์
- 2 : บิทูมินัส
- 3 : เซมิบิทูมินัส
- 4 : ลิกไนต์

ข้อที่ 184 :

วัสดุใดต่อไปนี้เป็นวัสดุทนไฟที่มีฤทธิ์เป็นกรด(acid refractory)

- 1 : แมกนีไซต์
- 2 : โครม-แมกนีไซต์
- 3 : โดโลไมต์
- 4 : ซิลิกา

ข้อที่ 185 :

เปอร์เซ็นต์สารระเหยในถ่านโค้กมีค่า.....เมื่อเทียบกับเปอร์เซ็นต์สารระเหยในถ่านหิน

- 1 : ต่ำกว่า

- 2 : ประมาณเท่ากัน
- 3 : สูงกว่า
- 4 : ไม่แน่นอน

ข้อที่ 186 :

สิ่งใดต่อไปนี้ ไม่ต้องใช้วัสดุทนไฟ

- 1 : smelling furnace
- 2 : tundish
- 3 : ladle
- 4 : ingot mould

ข้อที่ 187 :

Activity ของสารบริสุทธิ์ที่สภาวะมาตรฐานมีค่า

- 1 : น้อยกว่าหนึ่ง
- 2 : เท่ากับหนึ่ง
- 3 : มากกว่าหนึ่ง
- 4 : อยู่ระหว่าง 0 และ 1

ข้อที่ 188 :

Pidgeon process เป็นกระบวนการทาง pyrometallurgy ที่ใช้ผลิตโลหะใด

- 1 : ดีบุก
- 2 : นิกเกิล
- 3 : แมกนีเซียม
- 4 : อะลูมิเนียม

ข้อที่ 189 :

ในการเผาไหม้ CH_4 1 โมล ให้สมบูรณ์ต้องใช้ O_2 กี่โมล

- 1 : 1 โมล
- 2 : 2 โมล
- 3 : 2.5 โมล
- 4 : 4 โมล

ข้อที่ 190 :

หากทราบผลวิเคราะห์ของถ่านหิน เช่น C, H, O และ S จะสามารถคำนวณหาค่าความร้อน(Gross heating value) ของถ่านหิน ได้โดยใช้สูตรของ

- 1 : Arrhenius
- 2 : Hess
- 3 : Dulong

4 : Petit

ข้อที่ 191 :

กระบวนการผลิตเหล็กกล้าในข้อใดที่ทำได้เร็วที่สุดคือ

- 1 : Open hearth
- 2 : L.D
- 3 : Induction
- 4 : Electric arc

ข้อที่ 192 :

เตาในข้อใดต่อไปนี้องใช้อิเล็กทรอนิกส์

- 1 : Open hearth
- 2 : L-D converter
- 3 : Induction
- 4 : Electric arc

ข้อที่ 193 :

สินแร่ตะกั่วที่สำคัญคือ

- 1 : คาลโคไพไรต์
- 2 : แคสซิเทไรต์
- 3 : กาลีน
- 4 : สฟาเลไรต์

ข้อที่ 194 :

ปฏิกิริยาใดต่อไปนีเรียกว่า Aluminothermic process

- 1 : $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2 : $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
- 3 : $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- 4 : $2\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{Ca}_2\text{Al}_2\text{O}_5$

ข้อที่ 195 :

อุปกรณ์เก็บฝุ่นชนิดใดต่อไปนี้มีประสิทธิภาพในการจับฝุ่นจากก๊าซเสียดีที่สุด

- 1 : Settling chamber
- 2 : Cyclone
- 3 : Bag filter
- 4 : Multiclone

ข้อที่ 196 :

ในการสกัดสังกะสีด้วย retort process สังกะสีออกไซด์ถูกรีดิวซ์ด้วย

- 1 : กรดซัลฟูริก
- 2 : กำมะถัน
- 3 : ถ่านโค้ก
- 4 : ไฮโดรเจน

ข้อที่ 197 :

จากปฏิกิริยา $\text{Ag}_2\text{O} = 2\text{Ag} + \frac{1}{2} \text{O}_2$ $\Delta G^\circ = 6720 - 14.49 T$ caloric จงประมาณค่าอุณหภูมิที่ Ag_2O เริ่มสลายตัวที่ความดันย่อยของก๊าซออกซิเจนเท่ากับหนึ่งบรรยากาศ

- 1 : 463 เคลวิน
- 2 : 563 เคลวิน
- 3 : 663 เคลวิน
- 4 : Ag_2O สลายตัวไม่ได้เพราะออกไซด์ของเงินมีเสถียรภาพมาก

ข้อที่ 198 :

ถ้าโลหะผสมทองแดง-ดีบุกมีดีบุก 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล จงคำนวณเป็นสัดส่วนโดยโมล (mole fraction) ของดีบุก (มวลอะตอมทองแดง = 63.54 , มวลอะตอมดีบุก = 118.7)

- 1 : 0.016
- 2 : 0.046
- 3 : 0.056
- 4 : 0.106

ข้อที่ 199 :

ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นไปที่อุณหภูมิคงที่โดยมีค่าเอนโทรปี(entropy) ลดลง

- 1 : $\text{Ni}(\text{CO})_4(\text{g}) = \text{Ni}(\text{s}) + 4\text{CO}(\text{g})$
- 2 : $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- 3 : $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g})$
- 4 : $\text{Cu}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CuO}(\text{s})$

ข้อที่ 200 :

สภาวะที่ไม่เหมาะสมในการจัดฟอสฟอรัสออกจากเหล็กกล้าหลอมเหลวคือ

- 1 : อุณหภูมิของเหล็กหลอมเหลวสูงเกินไป
- 2 : สแลกเป็นด่าง
- 3 : ใช้ปริมาณสแลกที่มีฤทธิ์เป็นด่างจำนวนมาก
- 4 : มีออกซิเจนในเหล็กกล้าหลอมเหลวมาก

ข้อที่ 201 :

สถานะที่ไม่เหมาะสมในการจัดกำมะถันออกจากเหล็กกล้าหลอมเหลวคือ

- 1 : สแลกที่ใช้ในการจัดกำมะถันมีความหนืดต่ำไป
- 2 : สแลกเป็นด่าง
- 3 : ใช้ปริมาณสแลกที่มีฤทธิ์เป็นด่างจำนวนมาก
- 4 : มีออกซิเจนในเหล็กกล้าหลอมเหลวมาก

ข้อที่ 202 :

ΔG° (standard free energy change) ของการเกิดออกไซด์ของซิลิกอน และแมกนีเซียมที่ 1200 องศาเซลเซียส เท่ากับ -680 และ -920 KJ/mole O_2 ตามลำดับ ดังนั้นที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส

- 1 : ซิลิกอนสามารถรีดิวซ์แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ได้
- 2 : แมกนีเซียมสามารถรีดิวซ์ซิลิกอนออกไซด์ (SiO_2) ได้
- 3 : SiO_2 มีเสถียรภาพกว่า MgO
- 4 : MgO จะออกซิไดส์ Si เป็น SiO_2 ได้

ข้อที่ 203 :

ถ่านหินมีเปอร์เซ็นต์ของธาตุในข้อใดมากที่สุด

- 1 : คาร์บอน
- 2 : ออกซิเจน
- 3 : ฟอสฟอรัส
- 4 : กำมะถัน

ข้อที่ 204 :

สารประกอบใดต่อไปนี้เป็นส่วนผสมหลักของหินปูน

- 1 : แมกนีเซียมคาร์บอเนต
- 2 : แคลเซียมคาร์บอเนต
- 3 : เหล็กออกไซด์
- 4 : อะลูมิเนียมออกไซด์

ข้อที่ 205 :

การใช้ซิลิกอนรีดิวซ์แมกนีเซียมออกไซด์ให้เป็นแมกนีเซียมที่ 1200 องศาเซลเซียสนั้นต้องใช้

- 1 : เตาอาร์กไฟฟ้า
- 2 : เตาเหนียว
- 3 : ความดันสูงด้วย
- 4 : ระบบสุญญากาศด้วย

ข้อที่ 206 :

ธาตุมลทินที่ไม่สามารถจัดออกไปจากโลหะตะกั่วโดยวิธีออกซิเดชันคือ

- 1 : ดีบุก
- 2 : พลวง
- 3 : สารหนู
- 4 : บิสมัท

ข้อที่ 207 :

ข้อใดมิใช่กระบวนการทำโลหะให้บริสุทธิ์ด้วยความร้อน(Thermal refining)

- 1 : Oxidation
- 2 : Solvent extraction
- 3 : Chloridising
- 4 : Vacuum distillation

ข้อที่ 208 :

การขจัดสารหนูออกไปจากน้ำโลหะดีบุกนิยมใช้วิธี

- 1 : ออกซิไดส์น้ำโลหะดีบุกด้วยอากาศ
- 2 : กวนน้ำโลหะดีบุกด้วยกำมะถัน
- 3 : กวนน้ำโลหะดีบุกด้วยอะลูมิเนียม
- 4 : ฟั่นน้ำโลหะดีบุกด้วยไนโตรเจนเพื่อให้สารหนูลอยขึ้นมาอยู่ใน dross

ข้อที่ 209 :

การขจัดสารหนูในแร่ดีบุกกระทำได้ด้วยวิธี

- 1 : Oxidising roast
- 2 : Reducing roast
- 3 : Sulfatising roast
- 4 : Chloridising roast

ข้อที่ 210 :

การขจัดตะกั่วในแร่ดีบุกกระทำได้ด้วยวิธี

- 1 : Oxidising roast
- 2 : Reducing roast
- 3 : Sulfatising roast
- 4 : Chloridising roast

ข้อที่ 211 :

การขจัดทองแดงออกไปจากน้ำโลหะดีบุกนิยมใช้วิธี

- 1 : กวนด้วยอะลูมิเนียม
- 2 : กวนด้วยกำมะถัน
- 3 : กวนด้วยสังกะสี
- 4 : กวนด้วยแคลเซียมและแมกนีเซียม

ข้อที่ 212 :

การจัดบิสท้อออกไปจากน้ำโลหะตะกั่วนิยมนำวิธี

- 1 : กวนด้วยอะลูมิเนียม
- 2 : กวนด้วยกำมะถัน
- 3 : กวนด้วยสังกะสี
- 4 : กวนด้วยแคลเซียมและแมกนีเซียม

ข้อที่ 213 :

Hardhead ที่เกิดในระหว่างกระบวนการถลุงแร่ดีบุกคือ

- 1 : ออกไซด์ที่เกิดจากการพ่นน้ำโลหะดีบุกด้วยอากาศ
- 2 : ซัลไฟด์ของเหล็ก
- 3 : โลหะผสมระหว่างเหล็กและดีบุก
- 4 : ซัลไฟด์ของดีบุก

ข้อที่ 214 :

สารประกอบใดต่อไปนี้เป็นส่วนผสมหลักของโคโลไมต์

- 1 : แมกนีเซียมคาร์บอเนต
- 2 : ซิลิกา
- 3 : เหล็กออกไซด์
- 4 : อะลูมินา

ข้อที่ 215 :

โลหะผสมทองแดง-ดีบุกมีสัดส่วนโดยโมล (mole fraction) ของดีบุกอยู่ 0.02 คิดเป็นดีบุกกี่เปอร์เซ็นต์โดยมวล (มวลอะตอมทองแดง = 63.54 มวลอะตอมดีบุก = 118.7)

- 1 : 6.67
- 2 : 3.67
- 3 : 1.67
- 4 : 0.67

ข้อที่ 216 :

ปฏิกิริยา $A + B = C$ $\Delta G^\circ = a - bT$ ถ้า a และ b มีค่าเป็นบวก ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง

- 1 : ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาที่ดูดความร้อน(endothermic)
- 2 : ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาที่คายความร้อน(exothermic)

- 3 : Heat of reaction ของปฏิกิริยานี้คือ b
 4 : ปฏิกิริยานี้จะดำเนินไปได้ดีขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลง

ข้อที่ 217 :

ปฏิกิริยา $A + B \rightleftharpoons C$ $\Delta G^\circ = -a + bT$ ถ้า a และ b มีค่าเป็นบวก ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1 : Heat of reaction ของปฏิกิริยานี้คือ -a
 2 : Heat of reaction ของปฏิกิริยานี้คือ b
 3 : ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาที่ดูดความร้อน(endothermic)
 4 : ปฏิกิริยานี้จะดำเนินไปได้ดีขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

ข้อที่ 218 :

โลหะผสมประกอบด้วยธาตุ A 0.5 โมล ธาตุ B 0.5 โมล และมีพฤติกรรมเป็น ideal solution จงหา activity ของ A ในโลหะผสมนี้

- 1 : 1.00
 2 : 0.50
 3 : 0.25
 4 : 0.10

ข้อที่ 219 :

สังกะสีมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดที่อุณหภูมิประมาณ 420 และ 907 องศาเซลเซียสตามลำดับ เมื่อหลอมสังกะสีที่ 550 องศาเซลเซียส ความดันย่อยของไอสังกะสีที่อยู่ในสมดุลกับโลหะสังกะสีจะเป็นไปตามข้อใด

- 1 : หนึ่งบรรยากาศ
 2 : มากกว่าหนึ่งบรรยากาศ
 3 : มีความดันย่อยของไอสังกะสี แต่น้อยกว่าหนึ่งบรรยากาศ
 4 : จะไม่มีความดันย่อยของไอสังกะสี

ข้อที่ 220 :

กำหนดให้ปฏิกิริยา $FeO + CO = Fe + CO_2$ มีค่าคงที่ที่สมดุลหรือ K ที่อุณหภูมิที่กำหนดเท่ากับ 0.4 ดังนั้นในการผลิต Fe 1 โมล ต้องใช้ CO กี่โมล

- 1 : 1.0 โมล
 2 : 2.5 โมล
 3 : 3.0 โมล
 4 : 3.5 โมล

ข้อที่ 221 :

กำหนดให้ปฏิกิริยา $FeO + CO = Fe + CO_2$ มีค่าคงที่ที่สมดุลหรือ K ที่อุณหภูมิที่กำหนดเท่ากับ 0.4 ประสิทธิภาพการใช้ CO ของปฏิกิริยานี้ประมาณเท่าใด

- 1 : 100 %

- 2 : 72%
3 : 36%
4 : 28%

ข้อที่ 222 :

กำหนดให้ปฏิกิริยา $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$ มีค่าคงที่ที่สมดุลหรือ K ที่อุณหภูมิที่กำหนดเท่ากับ 0.4 ผสมระหว่าง CO กับ CO_2 โดยมีอัตราส่วน CO_2/CO เท่ากับ 0.5 ไปยัง FeO และ Fe ที่อยู่ในระบบต่อไปนี้จะถูกต้อง

ถ้าผ่านก๊าซ
ข้อความใด

- 1 : CO ในก๊าซผสมจะรีดิวซ์ FeO ได้
2 : CO ในก๊าซผสมจะรีดิวซ์ FeO ไม่ได้
3 : Fe ในระบบจะเพิ่มขึ้น
4 : FeO และ Fe ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ข้อที่ 223 :

กำหนดให้ปฏิกิริยา $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$ มีค่าคงที่ที่สมดุลหรือ K ที่อุณหภูมิที่กำหนดเท่ากับ 0.4 ผสมระหว่าง CO กับ CO_2 โดยมีอัตราส่วน CO_2/CO เท่ากับ 0.5 ไปยัง FeO และ Fe ที่อยู่ในระบบต่อไปนี้จะถูกต้อง

ถ้าผ่านก๊าซ
ข้อความใด

- 1 : FeO ในระบบจะลดลง
2 : FeO ในระบบจะเพิ่มขึ้น
3 : FeO และ Fe ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4 : ก๊าซผสมนี้จะรีดิวซ์ FeO ในระบบจนกว่า FeO จะหมด

ข้อที่ 224 :

กำหนดให้ปฏิกิริยา $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$ มีค่าคงที่ที่สมดุลหรือ K ที่อุณหภูมิที่กำหนดเท่ากับ 0.4 ผสมระหว่าง CO กับ CO_2 โดยมีอัตราส่วน CO_2/CO เท่ากับ 0.3 ไปยัง FeO และ Fe ที่อยู่ในระบบต่อไปนี้จะถูกต้อง

ถ้าผ่านก๊าซ
ข้อความใด

- 1 : ก๊าซผสมนี้จะรีดิวซ์ FeO ในระบบจนกว่า FeO จะหมด
2 : ก๊าซผสมนี้ไม่ทำปฏิกิริยากับ FeO และ Fe ในระบบ
3 : FeO ในระบบจะเพิ่มขึ้น
4 : ก๊าซผสมนี้จะออกซิไดส์ Fe ในระบบจนกว่า Fe จะหมด

ข้อที่ 225 :

แหล่งแร่ (Ore body) คือ

- 1 : แร่ที่ได้จากการใช้กรรมวิธีการทำเหมืองแร่
2 : แร่ที่พบว่ายังคงปนอยู่กับหิน , ดิน และทรายในเปลือกโลก
3 : แร่ที่ได้จากการทำเหมืองแร่และแต่งแร่
4 : แร่ที่เหลือตกค้างหลังจากการทำเหมืองแร่และแต่งแร่แล้ว

ข้อที่ 226 :

สินแร่ (Ore) คือ

- 1 : แร่ที่ได้จากการใช้กรรมวิธีการทำเหมืองแร่
- 2 : แร่ที่พบว่ายังคงปนอยู่กับหิน , ดิน และทรายในเปลือกโลก
- 3 : แร่ที่ได้จากการทำเหมืองแร่และแต่งแร่
- 4 : แร่ที่เหลือตกค้างหลังจากการทำเหมืองแร่และแต่งแร่แล้ว

ข้อที่ 227 :

หัวแร่ (Concentrates) คือ

- 1 : แร่ที่ได้จากการใช้กรรมวิธีการทำเหมืองแร่
- 2 : แร่ที่พบว่ายังคงปนอยู่กับหิน , ดิน และทรายในเปลือกโลก
- 3 : แร่ที่ได้จากการทำเหมืองแร่และแต่งแร่
- 4 : แร่ที่เหลือตกค้างหลังจากการทำเหมืองแร่และแต่งแร่แล้ว

ข้อที่ 228 :

หางแร่ (Tailings) คือ

- 1 : แร่ที่ได้จากการใช้กรรมวิธีการทำเหมืองแร่
- 2 : แร่ที่พบว่ายังคงปนอยู่กับหิน , ดิน และทรายในเปลือกโลก
- 3 : แร่ที่ได้จากการทำเหมืองแร่และแต่งแร่
- 4 : แร่ที่เหลือตกค้างหลังจากการทำเหมืองแร่และแต่งแร่แล้ว
- 5 : แร่ที่พบอยู่ทั่วไป

ข้อที่ 229 :

แร่ (Minerals) ไม่ว่าจะอยู่ในรูปสินแร่ (Ore) หรือ หัวแร่ (Concentrates) พบในธรรมชาติในรูป

- 1 : สารประกอบ (Compound)
- 2 : สารละลาย (Solution)
- 3 : ธาตุ (Element)
- 4 : อีออน (Ion)

ข้อที่ 230 :

หัวแร่ดิบที่มีแอมัลกัม คือ Arsenopyrite เจือปนอยู่ด้วย ทำให้มีสารหนูค่อนข้างสูงและไม่สามารถแยกออกด้วยกรรมวิธีการแต่งแร่ เมื่อนำไปถลุงจะทำให้ได้โลหะดิบที่เจือสารหนูมากเกินไป specification กำหนด ดังนั้น ควรต้องย่างหัวแร่ดิบดังกล่าวด้วยวิธีใด จึงจะช่วยลดสารหนูลงได้

- 1 : Magnetizing roast
- 2 : Volatilizing roast
- 3 : Sulphatizing roast
- 4 : Reduction roast

ข้อที่ 231 :

หั่วแร่ Galena (PbS) ถูกถลุงให้เป็นโลหะตะกั่วในเชิงอุตสาหกรรมด้วยเตา Blast furnace แต่เนื่องจากเป็นหั่วแร่ในรูปซัลไฟด์ จึงจำเป็นต้องผ่านการเตรียมแร่โดยวิธีย่างแร่ก่อน การย่างหั่วแร่ Galena ด้วยวิธีใด

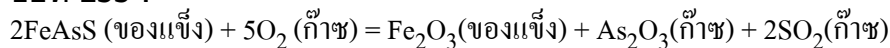
- 1 : Oxidizing roast
- 2 : Sulphatizing roast
- 3 : Chloridizing roast
- 4 : Carburizing roast

ข้อที่ 232 :

การย่างหั่วแร่ Sphalerite ด้วยเตาย่างแร่ชนิดใด ก่อนนำไปชะละลายด้วยสารละลายกรดกำมะถันและแยกสกัดโลหะสังกะสีออกจากสารละลายด้วยวิธี Electrolysis

- 1 : Multiple hearth roaster
- 2 : Fluidized bed roaster
- 3 : Flash roaster
- 4 : Sintering machine

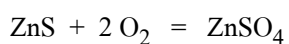
ข้อที่ 233 :



เป็นตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีของการย่างแร่ประเภทใด

- 1 : Volatilizing roast
- 2 : Oxidizing roast
- 3 : Magnetizing roast
- 4 : Reduction roast

ข้อที่ 234 :



เป็นตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีของการย่างแร่ประเภทใด

- 1 : Volatilizing roast
- 2 : Oxidizing roast
- 3 : Sulphatizing roast
- 4 : Blast roasting

ข้อที่ 235 :

แร่ Chalcopyrite

- 1 : Cu_2S
- 2 : CuFeS_2
- 3 : FeS_2
- 4 : FeAsS

ข้อที่ 236 :

แร่ Hematite

- 1 : ZnS
- 2 : FeAsS
- 3 : FeS₂
- 4 : Fe₂O₃

ข้อที่ 237 :

โลหะซัลเฟตส่วนใหญ่ละลายได้ง่ายแม้กระทั่งในน้ำ จงพิจารณาว่า โลหะซัลเฟตในข้อใดละลายน้ำได้น้อยที่สุด

- 1 : ZnSO₄
- 2 : CuSO₄
- 3 : NiSO₄
- 4 : PbSO₄

ข้อที่ 238 :

หั่วแร่ Sphalerite (ZnS) ผ่านกระบวนการสกัดเอาสังกะสีออกจากหั่วแร่ โดยให้ชะละลายด้วยสารละลายกรด

H₂SO₄ หลังจากนั้นทำให้สารละลายสะอาดแล้วใช้ไฟฟ้ากระแสตรงล่อไอออน ของ Zn⁺⁺ ออกจากสารละลายด้วย

วิธี Electrolysis เนื่องจากหั่วแร่สังกะสีอยู่ในรูปซัลไฟด์ไม่เหมาะสมที่จะให้ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารละลายกรดโดยตรง ดังนั้น ควรย่างหั่วแร่ Sphalerite ด้วยวิธีใด

- 1 : Oxidizing roast
- 2 : Sulphatizing roast
- 3 : Chloridizing roast
- 4 : Oxidizing roast และ Sulphatizing roast

ข้อที่ 239 :

ข้อใดไม่มีผลหรือมีผลน้อยที่สุดต่อการควบคุมการย่างหั่วแร่ CuFeS₂ ให้ได้ Products ตามต้องการ

- 1 : อุณหภูมิ
- 2 : ความดันรวมของก๊าซในเตาย่างแร่
- 3 : ปริมาณก๊าซ O₂ และ ปริมาณก๊าซ SO₂
- 4 : อัตราการไหล (flow rate) ของก๊าซที่ออกจากเตาย่างแร่

ข้อที่ 240 :

การควบคุมอุณหภูมิการย่างหั่วแร่ MeS ให้ได้ Products เป็น MeSO₄ ควรปรับอุณหภูมิการย่างแร่ไปในทิศทางใด

- 1 : สูงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2 : สูงมาก
- 3 : ค่อนข้างสูง
- 4 : ค่อนข้างต่ำ (อย่าให้สูงนัก)

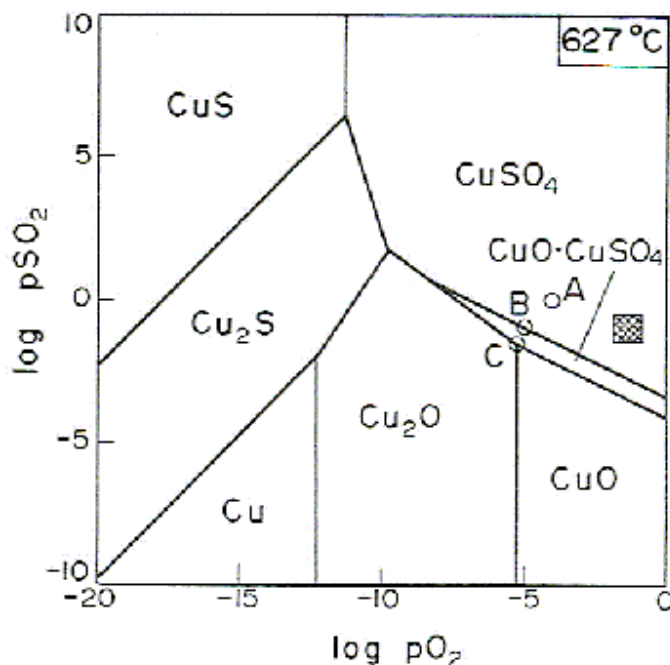
ข้อที่ 241 :

การย่างหั่วแร่ MeS ในเตาย่างแร่ในบรรยากาศปกติ ควรปรับก๊าซภายในเตาย่างแร่อย่างไร

- 1 : $P_{SO_2} + P_{O_2}$ ประมาณเท่ากับ 1 atm
- 2 : $P_{SO_2} + P_{O_2}$ ประมาณเท่ากับ 0.2 atm
- 3 : $P_{SO_2} + P_{O_2}$ ประมาณเท่ากับ 2 atm
- 4 : $P_{SO_2} + P_{O_2}$ ประมาณเท่ากับ 10 atm

ข้อที่ 242 :

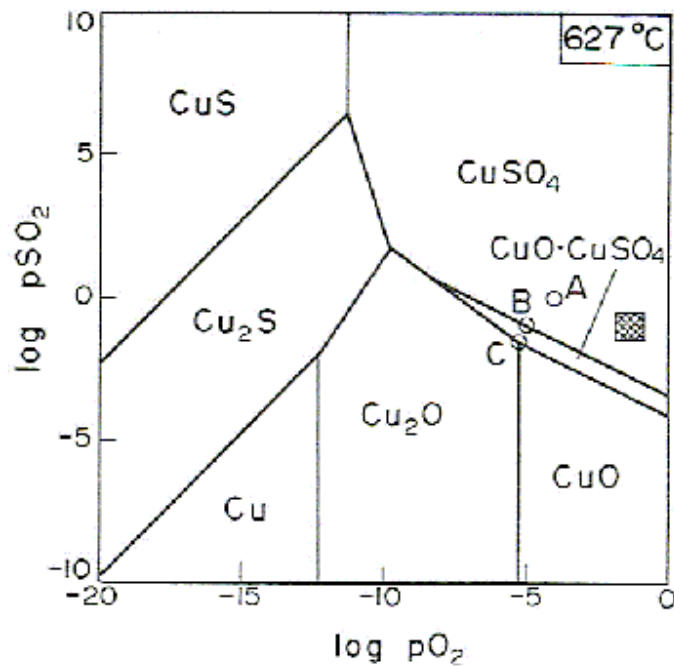
จาก Diagram ของ Cu – S – O ที่ 627 องศาเซลเซียส ที่ให้มาด้วยนี้ ดีความได้ว่า ถ้าย่างหั่วแร่ Chalcocite ที่ 627 องศาเซลเซียส และควบคุมให้ $P_{O_2} = 10^{-4}$ atm และ $P_{SO_2} = 1$ atm หั่วแร่ Chalcocite จะถูกเปลี่ยนไปเป็น



- 1 : CuO
- 2 : CuO.CuSO₄
- 3 : CuSO₄
- 4 : Cu₂O

ข้อที่ 243 :

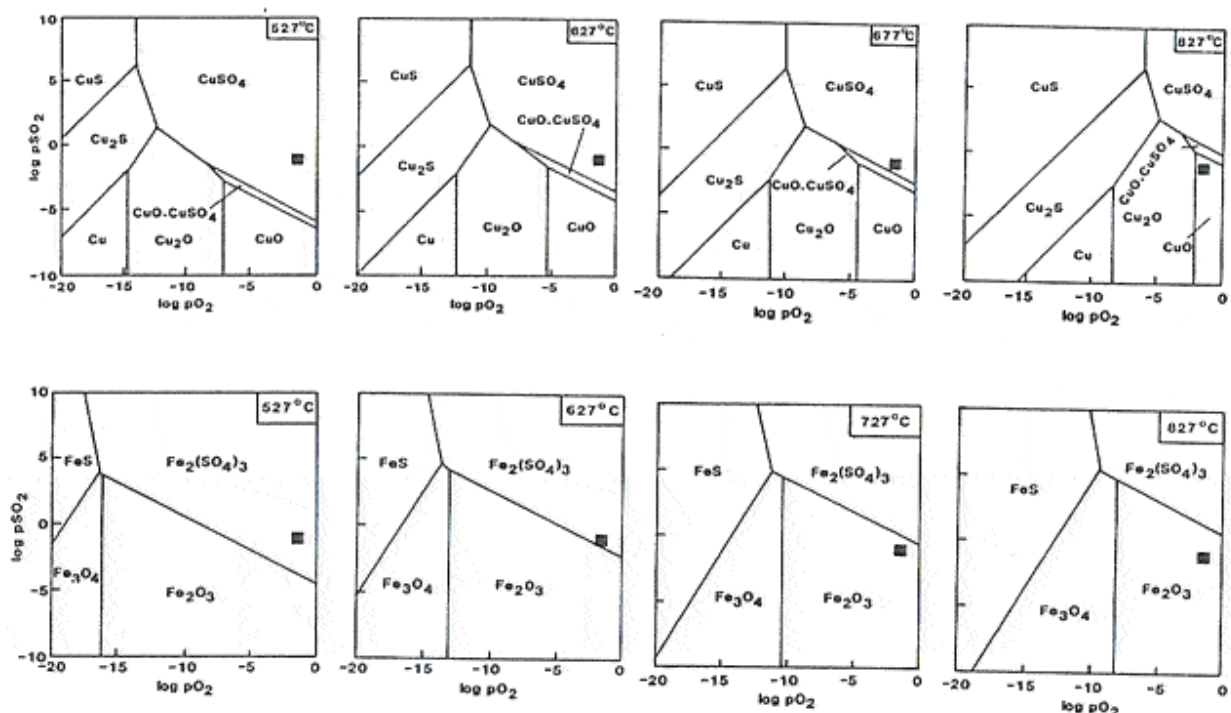
จาก Diagram ของ Cu – S – O ที่ 627 องศาเซลเซียส ที่ให้มาด้วยนี้ ดีความได้ว่า ถ้าย่างหั่วแร่ Chalcocite ที่ 627 องศาเซลเซียส และควบคุมให้ $P_{O_2} = 0.05$ atm และ $P_{SO_2} = 0.15$ atm หั่วแร่ Chalcocite จะถูกเปลี่ยนไปเป็น



- 1 : CuSO_4 และ $\text{CuO} \cdot \text{CuSO}_4$
- 2 : $\text{CuO} \cdot \text{CuSO}_4$
- 3 : CuSO_4
- 4 : CuO และ Cu_2O

ข้อที่ 244 :

จาก Diagram ของ Cu – S – O และ Fe – S – O ที่ให้มา ตีความได้ว่า ถ้าอย่างหัวแร่ CuFeS_2 โดยมีเป้าหมายเพื่อแยก Cu และ Fe ออกจากกัน หลังการย่างแร่ ควรดำเนินการดังนี้

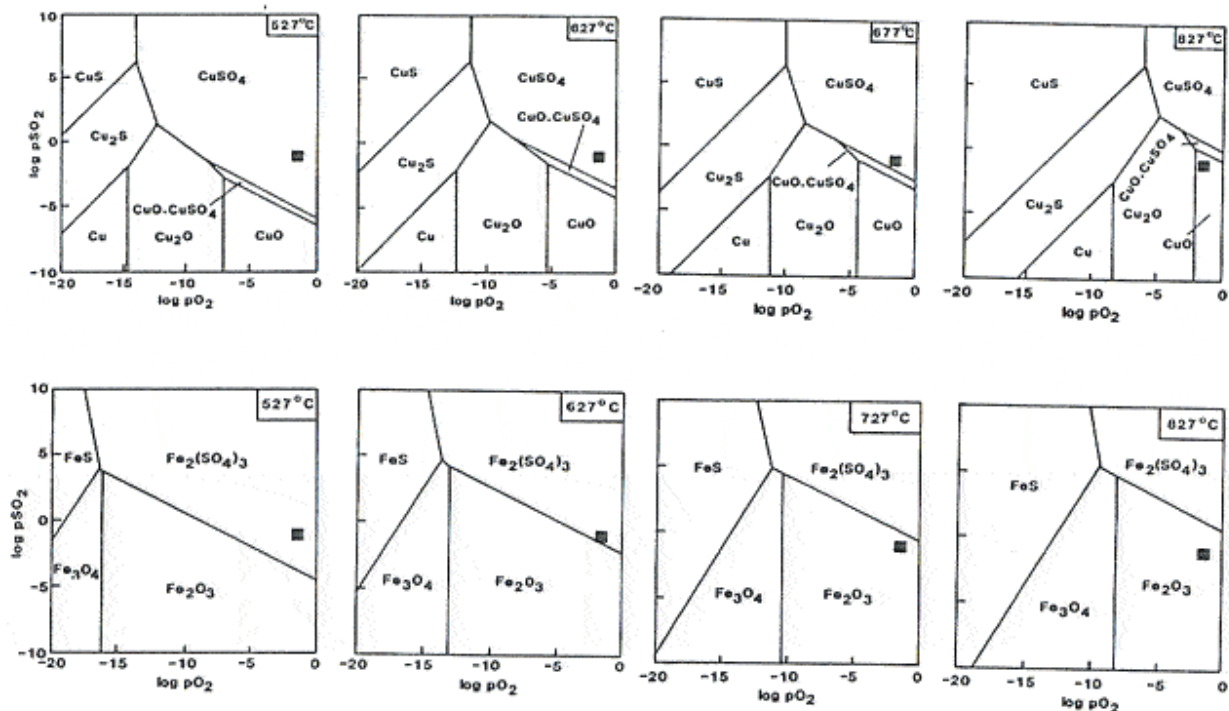


Predominance diagrams for the Fe-O-S and Cu-O-S systems showing the solid phases which will be at equilibrium with gases of specified O_2 and SO_2 partial pressures in industrial roaster gases (Biswas and Davenport) (Copyright Pergamon Press).

- 1 : ให้ Cu อยู่ในรูป Cu_2O ขณะที่ Fe อยู่ในรูป $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2 : ให้ Cu อยู่ในรูป CuO ขณะที่ Fe อยู่ในรูป $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3 : ให้ Cu อยู่ในรูป $\text{CuO} \cdot \text{CuSO}_4$ ขณะที่ Fe อยู่ในรูป $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4 : ให้ Cu อยู่ในรูป CuSO_4 ขณะที่ Fe อยู่ในรูป Fe_2O_3

ข้อที่ 245 :

จาก Diagram ของ Cu – S – O และ Fe – S – O ที่ให้มา ถ้าต้องการอย่างห้วนแร่ CuFeS_2 ให้เปลี่ยนไปเป็น CuSO_4 และ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ซึ่งต่างก็ละลายได้ในน้ำ ควรจะอย่างห้วนแร่ CuFeS_2 ที่อุณหภูมิเท่าไร (ข้างในบรรยากาศปกติ)



Predominance diagrams for the Fe-O-S and Cu-O-S systems showing the solid phases which will be at equilibrium with gases of specified O_2 and SO_2 partial pressures in industrial roaster gases (Biswas and Davenport) (Copyright Pergamon Press).

- 1 : 827 องศาเซลเซียส
- 2 : 727 องศาเซลเซียส
- 3 : 677 องศาเซลเซียส
- 4 : 627 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 246 :

ในการเผาไหม้ CH_4 1 โมลให้สมบูรณ์ ด้วยอากาศ จะต้องใช้อากาศกี่โมล

- 1 : 2.38 โมล
- 2 : 4.76 โมล
- 3 : 9.52 โมล
- 4 : 11.90 โมล

ข้อที่ 247 :

เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว อยากทราบว่า เตาถลุงแร่ดีบุกชนิดใดต่อไปนี้ จะมีก๊าซเสียออกจากเตาน้อยที่สุด

- 1 : submerged arc furnace
- 2 : เตาถลุง (reverberatory furnace)
- 3 : เตาหมุน (rotary furnace)
- 4 : เตาตั้ง (shaft furnace)

ข้อที่ 248 :

Flue gas คือ

- 1 : ก๊าซเสียที่ออกจากเตา
- 2 : ก๊าซที่ผ่านเข้าเตา
- 3 : อากาศส่วนเกินที่ออกจากเตา
- 4 : อากาศส่วนเกินที่ผ่านเข้าเตา

ข้อที่ 249 :

เชื้อเพลิงหลักที่ใช้ใน blast furnace คือ

- 1 : ก๊าซธรรมชาติ
- 2 : ถ่านลิกไนต์
- 3 : ถ่านโค้ก
- 4 : น้ำมันเตา

ข้อที่ 250 :

Green pellet หมายถึง

- 1 : pellet สีเขียว
- 2 : pellet ที่ไม่มีปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม
- 3 : pellet ที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงจนแข็งแรง
- 4 : pellet ที่ยังไม่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูง

ข้อที่ 251 :

หลังจากทำ Parkes process แล้ว จะมีสังกะสีตกค้างในโลหะตะกั่ว ซึ่งสังกะสีดังกล่าวจะถูกขจัดออกไปได้ดีที่สุดโดยวิธี

- 1 : liquation
- 2 : chloridising
- 3 : vacuum distillation
- 4 : oxidizing

ข้อที่ 252 :

โลหะผสมนิกเกิล-ทองแดงมีทองแดงอยู่ 20 อะตอม% สมมติว่าโลหะผสมนี้มีพฤติกรรมแบบ ideal solution, activity ของนิกเกิลจะเท่ากับ

- 1 : 80%
- 2 : 20%
- 3 : 0.80
- 4 : 0.20

ข้อที่ 253 :

โลหะตะกั่วมีเงินละลายอยู่ 0.02 อะตอม% ถ้า activity coefficient ที่ infinite dilution ของเงินในโลหะตะกั่วเท่ากับ 2.3 จงหา activity ของเงินในโลหะตะกั่วนี้

- 1 : 0.020
- 2 : 0.046
- 3 : 0.0046
- 4 : 0.00046

ข้อที่ 254 :

Peirce-Smith converter ใช้ในกระบวนการผลิตโลหะ

- 1 : เหล็กกล้า
- 2 : ทองแดง
- 3 : ตะกั่ว
- 4 : สังกะสี

ข้อที่ 255 :

องค์ประกอบหลักของอิฐทนไฟ fireclay คือ

- 1 : Al_2O_3
- 2 : $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$
- 3 : $\text{MgO} + \text{CaO}$
- 4 : MgO

ข้อที่ 256 :

Ferrous slag เป็นผลผลิตจากกระบวนการ

- 1 : ถลุงแร่เหล็ก
- 2 : ถลุงแร่ที่ไม่ใช่เหล็ก เช่น ตะกั่ว
- 3 : ทำโลหะตะกั่วให้บริสุทธิ์
- 4 : ทำโลหะดีบุกให้บริสุทธิ์

ข้อที่ 257 :

ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้มีชื่อว่า Boudouard reaction

- 1 : $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$
- 2 : $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
- 3 : $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$
- 4 : $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

ข้อที่ 258 :

ปฏิกิริยาใน zinc retort สามารถแทนได้ด้วยสมการ $\text{ZnO (s)} + \text{C (s)} = \text{Zn (g)} + \text{CO (g)}$ ถ้าความดันทั้งหมดของระบบเท่ากับ 0.9 บรรยากาศ ความดันย่อยของไอสังกะสีที่เกิดขึ้นจะมีค่าประมาณเท่าใด

- 1 : 1.0 บรรยากาศ
- 2 : 0.9 บรรยากาศ
- 3 : 0.5 บรรยากาศ
- 4 : 0.45 บรรยากาศ

ข้อที่ 259 :

ก๊าซเสียม SO_2 1 โมล นำไปผลิตเป็นกรด H_2SO_4 จะได้กรด H_2SO_4 ประมาณกี่โมล

- 1 : 1 โมล
- 2 : 0.5 โมล
- 3 : 2 โมล
- 4 : ข้อมูลไม่เพียงพอ

ข้อที่ 260 :

แร่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมผลิตโลหะไทเทเนียมคือ

- 1 : ไพโรลูไซต์
- 2 : รูไทล์
- 3 : สติบไนต์
- 4 : ไพไรต์

ข้อที่ 261 :

กระบวนการที่ใช้โลหะแมกนีเซียมในการผลิตโลหะไทเทเนียมจากไทเทเนียมคลอไรด์คือ

- 1 : Parkes process
- 2 : Kroll process
- 3 : Betts process
- 4 : Harris process

ข้อที่ 262 :

สารใดต่อไปนี้อาจใช้จัดสารหนูในโลหะดีบุกหลอมเหลวได้ดี

- 1 : อะลูมิเนียม

- 2 : สังกะสี
- 3 : กำมะถัน
- 4 : คลอรีน

ข้อที่ 263 :

การจัดเงินในโลหะดีบุกจะกระทำได้อย่างไรโดย

- 1 : การใช้ตะกั่วเชื่อมกวนในโลหะดีบุกหลอมเหลว
- 2 : การใช้สังกะสีกวนในโลหะดีบุกหลอมเหลว
- 3 : การใช้ก๊าซคลอรีนกวนในโลหะดีบุกหลอมเหลว
- 4 : ใช้วิธี electrorefining

ข้อที่ 264 :

ในการถลุงแร่ดีบุกที่มีธาตุแทนทาลัมปนในแร่ด้วยนั้น ธาตุดังกล่าวจะไปอยู่ในส่วนใด

- 1 : โลหะดีบุกที่ถลุงได้
- 2 : slag ที่ได้
- 3 : ฟุ้งในก๊าซเสีย
- 4 : สะสมตัวอยู่ที่พื้นเตาถลุง

ข้อที่ 265 :

ในเตาหลอมโลหะทองแดงผสมสังกะสีที่มีปริมาณสังกะสี 30 เปอร์เซนต์โดยมวล activity ของสังกะสีในโลหะผสมดังกล่าวเท่ากับ 0.1 ที่ 900 องศาเซลเซียส จงหาความดันย่อยของไอสังกะสีที่อยู่ในสมดุลกับโลหะผสมหลอมเหลวนี้น ปฏิกริยาที่เกี่ยวข้องคือ $\text{Zn (l)} = \text{Zn (g)}$ กำหนดให้ ค่าคงที่สมดุล, K ที่ 900 °C = x

- 1 : 0.1x บรรยากาศ
- 2 : 1.0x บรรยากาศ
- 3 : 10x บรรยากาศ
- 4 : 0.01x บรรยากาศ

ข้อที่ 266 :

ในเตาหลอมโลหะทองแดงผสมสังกะสีที่มีปริมาณสังกะสี 30 เปอร์เซนต์โดยมวล activity ของสังกะสีในโลหะผสมดังกล่าวเท่ากับ 0.1 ที่ 900 องศาเซลเซียส ถ้าผู้ปฏิบัติงานผสมโลหะสังกะสีในเตาเพิ่มขึ้น จะมีผลต่อความดันย่อยของไอสังกะสีที่เกิดขึ้นอย่างไร

- 1 : สูงขึ้น
- 2 : ต่ำลง
- 3 : ไม่มีผล
- 4 : ไม่แน่นอนขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน

ข้อที่ 267 :

สารหรือก๊าซใดต่อไปนี้เป็นสารที่ไม่สามารถเปลี่ยน MnO_2 ให้เป็น MnO ได้ที่อุณหภูมิสูง

- 1 : คาร์บอน
- 2 : คาร์บอนไดออกไซด์
- 3 : คาร์บอนมอนอกไซด์
- 4 : ไฮโดรเจน

ข้อที่ 268 :

แมตต์ประกอบด้วย PbS 0.5 โมล และ FeS 1.0 โมล activity ของ PbS ในแมตต์มีค่าประมาณเท่าใดตาม Temkin model

- 1 : 0.5
- 2 : 0.25
- 3 : 0.33
- 4 : 1.0

ข้อที่ 269 :

จากปฏิกิริยา $\text{TiO}_2 + 2 \text{Cl}_2 (\text{g}) + 2 \text{C} = \text{TiCl}_4 (\text{g}) + 2 \text{CO} (\text{g})$ ถ้าความดันย่อยของ TiCl_4 ที่เกิดขึ้นเท่ากับ x บรรยากาศ ความดันย่อยของ CO ที่เกิดขึ้นจะเท่ากับกี่บรรยากาศ

- 1 : x
- 2 : 2x
- 3 : 0.5x
- 4 : 1.0

ข้อที่ 270 :

Slag ที่เกิดขึ้นจากการถลุงแร่ดีบุกออกไซด์ในเตาอนมืองค์ประกอบหลักคือ

- 1 : $\text{SiO}_2\text{-CaO-FeO}$
- 2 : $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$
- 3 : $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$
- 4 : $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$

ข้อที่ 271 :

Slag ที่เกิดขึ้นจากการถลุงแร่ตะกั่วคาร์บอนเตในเตาหมุนมืองค์ประกอบหลักคือ

- 1 : $\text{SiO}_2\text{-CaO-FeO}$
- 2 : $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$
- 3 : $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$
- 4 : $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$

ข้อที่ 272 :

ปฏิกิริยาการละลายของก๊าซไฮโดรเจนในน้ำโลหะเป็นไปตามสมการ $\frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) = [\text{H}]$ โดย $[\text{H}]$ คือไฮโดรเจนที่ละลายในน้ำโลหะ ถ้า P_{H_2} คือความดันย่อยของก๊าซไฮโดรเจนที่สัมผัสกับน้ำโลหะ, $[\text{H}]$ ที่ละลายในน้ำโลหะจะสัมพันธ์กับ P_{H_2} อย่างไร

- 1 : $[\text{H}]$ ไม่ขึ้นกับ P_{H_2} แต่อย่างใด
- 2 : $[\text{H}]$ ขึ้นกับ P_{H_2} ยกกำลังสอง
- 3 : $[\text{H}]$ ขึ้นกับ P_{H_2} ยกกำลัง 0.5
- 4 : $[\text{H}]$ จะแปรผกผันกับ P_{H_2}

ข้อที่ 273 :

ปฏิกิริยา $\text{MgO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) = \text{Mg}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ มี standard free energy change, $\Delta G^\circ = a + bT$ เมื่อ a, b คือค่าคงที่, T คืออุณหภูมิ นอกจากนี้ที่สภาวะสมดุล $\Delta G^\circ = -RT \ln K$ เมื่อ R คือ ค่าคงที่ของก๊าซ, K คือ ค่าคงที่ที่สมดุล ถ้าความดันทั้งหมดของระบบเท่ากับ P จงหาอุณหภูมิต่ำสุดที่ต้องใช้เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาข้างต้น

- 1 : a/b
- 2 : $-a/b$
- 3 : $-a / (b + 2R \ln (P/2))$
- 4 : $-a / (b + 2R \ln P)$

ข้อที่ 274 :

คาร์บอนรีดิวซ์ MgO ได้ไอ Mg และก๊าซ CO ตามสมการ $\text{MgO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) = \text{Mg}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ ถ้าความดันทั้งหมดของระบบเท่ากับหนึ่งบรรยากาศ ความดันย่อยของ $\text{Mg}(\text{g})$ ที่เกิดขึ้นจะเป็นเท่าใด

- 1 : 0.21 บรรยากาศ
- 2 : 0.79 บรรยากาศ
- 3 : 0.50 บรรยากาศ
- 4 : 1.00 บรรยากาศ

ข้อที่ 275 :

$\text{MgO}(\text{s})$ ทำปฏิกิริยากับคาร์บอนได้ตามปฏิกิริยา $\text{MgO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) = \text{Mg}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ ถ้าความดันของ CO ที่เกิดขึ้นเท่ากับ x บรรยากาศ ความดันของ $\text{Mg}(\text{g})$ ที่ได้จะเป็นเท่าใด

- 1 : $x/4$
- 2 : $2x$
- 3 : $x/2$
- 4 : x

ข้อที่ 276 :

Rutile (TiO_2) ทำปฏิกิริยากับคาร์บอนและก๊าซคลอรีนได้ตามปฏิกิริยา

TiO_2

$(\text{s}) + 2 \text{C}(\text{s}) + 2 \text{Cl}_2(\text{g}) = \text{TiCl}_4(\text{g}) + 2 \text{CO}(\text{g})$ ถ้าความดันทั้งหมดของระบบเท่ากับ x บรรยากาศ ข้อความใดถูกต้อง

- 1 : $P_{\text{TiCl}_4} + 2 P_{\text{CO}} = x$
- 2 : $P_{\text{TiCl}_4} + P_{\text{CO}} = x$
- 3 : $2 P_{\text{TiCl}_4} + P_{\text{CO}} = x$
- 4 : $P_{\text{Cl}_2} + P_{\text{TiCl}_4} + P_{\text{CO}} = x$

ข้อที่ 277 :

Ellingham diagram เป็นไดอะแกรมที่พล็อตระหว่าง

- 1 : potential กับ pH
- 2 : P_{SO_2} กับ P_{O_2} (เมื่อ P คือความดัน)
- 3 : standard free energy change ของปฏิกิริยา กับ เวลา
- 4 : standard free energy change ของปฏิกิริยา กับ อุณหภูมิ

ข้อที่ 278 :

ข้อใดจัดว่าเป็นกระบวนการทำโลหะให้บริสุทธิ์ (refining process)

- 1 : Ironmaking
- 2 : Liquation
- 3 : Matte smelting
- 4 : Chloridising roasting

ข้อที่ 279 :

การทำ distillation สามารถแยกโลหะต่างชนิดกันออกจากกันได้โดยอาศัย

- 1 : จุดหลอมตัวของโลหะที่แตกต่างกัน
- 2 : จุดเดือดของโลหะที่แตกต่างกัน
- 3 : ความหนาแน่นของโลหะต่างชนิดกันที่แตกต่างกัน
- 4 : น้ำหนักอะตอมของธาตุต่างๆที่แตกต่างกัน

ข้อที่ 280 :

ก๊าซผสมประกอบด้วย CH_4 และ CO อย่างละ 1 โมล ถูกเผาด้วยอากาศอย่างสมบูรณ์จะได้ CO_2 กี่โมล

- 1 : 0.5 โมล
- 2 : 1.0 โมล
- 3 : 1.5 โมล
- 4 : 2.0 โมล

เนื้อหาวิชา : 494 : Extraction of ferrous and nonferrous metals

ข้อที่ 281 :

กระบวนการสกัดโลหะแบ่งเป็น 3 กลุ่มหลักได้แก่

- 1 : Smelting, melting และ refining
- 2 : Smelting, melting และ casting
- 3 : Leaching, precipitation และ calcining
- 4 : Pyrometallurgy, Hydrometallurgy และ Electrometallurgy

ข้อที่ 282 :

สแลกจากการถลุงเหล็กด้วยเตาพ่นลม (Blast furnace) มีองค์ประกอบใดเป็นหลัก

- 1 : $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} - \text{FeO}$
- 2 : $\text{SiO}_2 - \text{MgO} - \text{FeO}$
- 3 : $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{FeO}$
- 4 : $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$

ข้อที่ 283 :

สแลกจากการผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาคอนเวอร์เตอร์ (Converter) มีองค์ประกอบใดเป็นหลัก

- 1 : $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{FeO}$
- 2 : $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$
- 3 : $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3$
- 4 : $\text{CaO} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$

ข้อที่ 284 :

โลหะใดที่มีการผลิตจากน้ำทะเล

- 1 : เหล็ก
- 2 : ตะกั่ว
- 3 : สังกะสี
- 4 : แมกนีเซียม

ข้อที่ 285 :

ในการถลุงแร่เหล็กด้วยเตาพ่นลม (Blast furnace) สิ่งใดถูกส่งผ่าน tuyere ของเตา

- 1 : แร่เหล็ก
- 2 : สแลก
- 3 : อากาศร้อน
- 4 : พงเหล็ก

ข้อที่ 286 :

เฟอร์โรแมงกานีสสามารถผลิตได้จากเตาใด

- 1 : เตาหมุน (Rotary furnace)
- 2 : เตาอน (Reverberatory furnace)
- 3 : เตาพ่นลม (Blast furnace)
- 4 : เตาเหนี่ยวนำไฟฟ้า (Induction furnace)

ข้อที่ 287 :

Sintering ที่ใช้ในโรงถลุงแร่เหล็กกระทำใน

- 1 : Multiple – hearth furnace
- 2 : Fluidized bed roaster
- 3 : Dwight Lloyd machine
- 4 : Rotary furnace

ข้อที่ 288 :

Comminution หมายถึง

- 1 : การทำให้เป็นก้อน
- 2 : การลดขนาด
- 3 : การคัดขนาด
- 4 : การผสมให้เข้ากัน

ข้อที่ 289 :

ที่มาของกำมะถันในเหล็กถลุง (pig iron) ที่ได้จากเตาพ่นลม (Blast furnace) คือ

- 1 : ฟลักซ์
- 2 : สแลก
- 3 : หินปูน
- 4 : ถ่านโค้ก

ข้อที่ 290 :

นอกจากเตาพ่นลม (Blast furnace) แล้ว เหล็กถลุง (pig iron) สามารถถลุงได้จากเตาชนิดใด

- 1 : เตาหมุน (Rotary furnace)
- 2 : เตาอน (Reverberatory furnace)
- 3 : Submerged arc furnace
- 4 : เตาคิวโปล่า

ข้อที่ 291 :

เตาคิวโปล่า ใช้ผลิตเหล็กชนิดใด

- 1 : เหล็กถลุง (pig iron)
- 2 : เหล็กกล้า (steel)
- 3 : เหล็กหล่อ (cast iron)

4 : เหล็กกล้าผสม (alloy steel)

ข้อที่ 292 :

กระบวนการใดที่ใช้ผลิตเหล็กพูน (Sponge iron หรือ Direct reduced iron) โดยใช้ก๊าซเป็นตัวรีดิวซ์

- 1 : SL/RN
- 2 : MIDREX
- 3 : FASTMET
- 4 : INMETCO

ข้อที่ 293 :

กระบวนการใดที่ผลิตเหล็กถลุง (pig iron) ได้โดยไม่ต้องใช้ถ่านโค้ก

- 1 : MIDREX
- 2 : HYL
- 3 : FASTMET
- 4 : COREX

ข้อที่ 294 :

โลหะออกไซด์ตัวใดที่ไม่ถูกรีดิวซ์ในเตาพ่นลม (Blast furnace) ที่ใช้ ถลุงแร่เหล็ก

- 1 : SiO_2
- 2 : Al_2O_3
- 3 : MnO
- 4 : FeO

ข้อที่ 295 :

ข้อดีของการใช้ Self – fluxing sinter ในเตาพ่นลม (Blast furnace) ถลุงเหล็ก

- 1 : ราคาถูกกว่าแร่ก้อน
- 2 : ช่วยลดอัตราการใช้ถ่านโค้กถลุง
- 3 : สามารถใช้ถ่านหินราคาถูกในการถลุงแร่ได้
- 4 : ถลุงง่ายเพราะเป็นเม็ดละเอียด

ข้อที่ 296 :

Self – fluxing sinter คือ

- 1 : Sinter ที่มีฟลักซ์ผสมในปริมาณเพียงพอต่อการถลุงแร่อยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้ฟลักซ์ป้อนเข้าเตาในระหว่างการถลุงแร่
- 2 : Sinter ที่ไม่มีฟลักซ์เลย
- 3 : Sinter ที่ผสมถ่านโค้กในตัว
- 4 : Sinter ที่ผสมทั้งฟลักซ์และถ่านโค้กในตัว

ข้อที่ 297 :

PCI ที่ใช้ในการถลุงเหล็กด้วยเตาพ่นลม (Blast furnace) คือ

- 1 : Power coal index
- 2 : Power coke index
- 3 : Pulverized coal injection
- 4 : Pulverized coal indicator

ข้อที่ 298 :

ข้อดีของการใช้เชื้อเพลิงพ่นเข้าไปในเตาพ่นลม (Blast furnace) ทางรูลม (tuyere) คือ

- 1 : ช่วยลดอัตราการใช้ถ่านโค้ก
- 2 : ช่วยให้เตามีอุณหภูมิสูงขึ้น
- 3 : ช่วยให้ความดันภายในเตาสูงขึ้น
- 4 : ช่วยเพิ่มอุณหภูมิและความดันภายในเตา

ข้อที่ 299 :

ปัจจัยที่ช่วยลดปริมาณกำมะถันในเหล็กถลุง (pig iron) ในกระบวนการถลุงเหล็กคือ

- 1 : อุณหภูมิของเตาดำ
- 2 : ความดันของเตาสูง
- 3 : Basicity ของสแลกต่ำ
- 4 : Basicity ของสแลกสูง

ข้อที่ 300 :

วิธีแก้ปัญหการเกิด channeling ในเตาพ่นลม (Blast furnace) ที่ถลุงเหล็กคือ

- 1 : เพิ่มความเร็วของอากาศที่ใช้
- 2 : เพิ่มอุณหภูมิของเตาถลุง
- 3 : คัดขนาดของวัตถุดิบให้สม่ำเสมอ
- 4 : เพิ่มอุณหภูมิของอากาศที่ใช้

ข้อที่ 301 :

ปฏิกิริยาใดหมายถึง Direct reduction ในเตาพ่นลม (Blast furnace)

- 1 : $\text{MnO} + \text{CO} = \text{Mn} + \text{CO}_2$
- 2 : $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$
- 3 : $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$
- 4 : $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$

ข้อที่ 302 :

ปฏิกิริยาใดหมายถึง ปฏิกิริยา indirect reduction ในเตาพ่นลม (Blast furnace)

- 1 : $\text{MnO} + \text{C} = \text{Mn} + \text{CO}$
- 2 : $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$
- 3 : $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$
- 4 : $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$

ข้อที่ 303 :

เหล็กพูน (Sponge iron) นำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

- 1 : ทำอิฐทนไฟ
- 2 : เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นเหล็กกล้าด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า
- 3 : เป็นวัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์
- 4 : เป็นวัตถุดิบป้อนเข้าเตาพ่นลม (Blast furnace) ทดแทนเศษเหล็ก เพื่อถลุงเป็นเหล็กถลุง (pig iron)

ข้อที่ 304 :

L.D. process มาจากคำว่า

- 1 : Linz – Donawitz process
- 2 : Lloyd – Dwight process
- 3 : Linz – Dwight process
- 4 : Lloyd – Donawitz process

ข้อที่ 305 :

ธาตุใดในเหล็กถลุง(pig iron) ที่ถูกขจัดออกไปใน L.D. process

- 1 : Carbon, Silicon, Nickel
- 2 : Carbon, Tin, Chromium
- 3 : Nickel, Manganese, Chromium
- 4 : Carbon, Silicon, Manganese

ข้อที่ 306 :

ข้อดีของ open hearth process คือ

- 1 : จัดการบ่อนได้ดีกว่า L.D. process
- 2 : สามารถรับเศษเหล็กได้มากกว่า L.D. process
- 3 : ทำงานได้เร็วกว่า L.D. process
- 4 : ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงในระหว่างกระบวนการผลิตเหล็กกล้า

ข้อที่ 307 :

หน้าที่ของ regenerator ในเตา open hearth

- 1 : ใช้เผาเศษเหล็กให้ร้อนก่อนป้อนเข้าเตา open hearth
- 2 : ใช้ดูดฝุ่นจากก๊าซเสียของเตา open hearth

- 3 : ใช้ในการเผาไหม้ของ open hearth เพื่อไม่ให้มีก๊าซ CO เหลือ
4 : ใช้ความร้อนของก๊าซเสียเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของอากาศที่ป้อนเข้าเตา

ข้อที่ 308 :

ก๊าซออกซิเจนที่ใช้ใน L.D. process มีความบริสุทธิ์ร้อยละ

- 1 : 21
- 2 : 30
- 3 : 50
- 4 : 100

ข้อที่ 309 :

สิ่งที่ใช้เป็น coolant ใน L.D. process

- 1 : อากาศ
- 2 : น้ำ
- 3 : เศษเหล็ก
- 4 : แร่เหล็กเท่านั้น

ข้อที่ 310 :

ฟอสฟอรัสที่อยู่ในวัตถุดิบที่ป้อนใน L.D. process ส่วนใหญ่จะไปอยู่ที่ใด

- 1 : ก๊าซเสียที่ออกจากเตา
- 2 : น้ำเหล็กกล้าที่ได้
- 3 : สแลก
- 4 : ฟุ้งที่เกิดขึ้น

ข้อที่ 311 :

ซิลิกอนที่อยู่ในวัตถุดิบที่ป้อนใน L.D. process ส่วนใหญ่จะไปอยู่ที่ใด

- 1 : ก๊าซเสียที่เกิดขึ้น
- 2 : ฟุ้งที่ปลิวออกจากเตา
- 3 : สแลก
- 4 : น้ำเหล็กกล้าที่ได้

ข้อที่ 312 :

ปัจจัยที่ไม่เป็นผลต่อการจัดฟอสฟอรัสออกจากเหล็กกล้า

- 1 : อุณหภูมิสูง
- 2 : Basicity ของสแลกสูง
- 3 : ปริมาณออกซิเจนในน้ำเหล็กกล้า
- 4 : ปริมาณสแลกมาก

ข้อที่ 313 :

ปัจจัยที่ไม่เป็นผลดีต่อการกำจัดกำมะถันออกจากเหล็กกล้า

- 1 : มีสัดส่วนของ CaO ต่อ SiO_2 ในสแลกสูง
- 2 : ปริมาณออกซิเจนในน้ำเหล็กสูง
- 3 : ใช้ Basicity ของสแลกสูง
- 4 : ใช้ปริมาณสแลกมาก

ข้อที่ 314 :

AOD process เป็นกระบวนการที่ใช้ผลิต

- 1 : เหล็กหล่อแกรไฟต์กลม
- 2 : เหล็กกล้าคาร์บอนสูง
- 3 : เหล็กกล้าไร้สนิมที่มีคาร์บอนสูง
- 4 : เหล็กกล้าไร้สนิมที่มีคาร์บอนต่ำ

ข้อที่ 315 :

ก๊าซหลักจากบรรยากาศที่มักจะละลายเข้าไปในน้ำเหล็กกล้าคือ

- 1 : CO
- 2 : CO_2
- 3 : N_2
- 4 : Ar

ข้อที่ 316 :

เหล็กที่ผลิตจากเตาพ่นลม (Blast furnace) เรียกว่า

- 1 : cast iron
- 2 : pig iron
- 3 : nodular iron
- 4 : malleable iron

ข้อที่ 317 :

เหล็กถลุง (pig iron) มีเหล็กอยู่ประมาณร้อยละ

- 1 : 50
- 2 : 60
- 3 : 70
- 4 : 90

ข้อที่ 318 :

ส่วนบนของเตาพ่นลม (Blast furnace) เรียกว่า

- 1 : Hearth
- 2 : Bosh
- 3 : Stack
- 4 : Tuyere

ข้อที่ 319 :

ในเตาพ่นลม (Blast furnace) เหล็กจะหลอมเหลวที่อุณหภูมิในช่วง 1200 องศาเซลเซียส เนื่องจาก

- 1 : การอบร้อนนอกไซด์ทำให้เหล็กหลอมที่อุณหภูมิต่ำลง
- 2 : เหล็กที่อยู่ในสถานะของเตาพ่นลมมีมลทินเช่น C, Mn, Si, P, S เป็นต้น
- 3 : สแลกทำให้จุดหลอมตัวของเหล็กลดลง
- 4 : ผลของฟลักซ์ที่ใช้ผสมในวัตถุดิบ

ข้อที่ 320 :

อุณหภูมิสูงสุดภายในเตาพ่นลม (Blast furnace) อยู่ที่

- 1 : หน้า tuyere
- 2 : ก้น hearth
- 3 : บริเวณ stack
- 4 : บริเวณ bosh

ข้อที่ 321 :

การจัดกำมะถันในเตาพ่นลม (Blast furnace) เกิดขึ้นได้ดีเมื่อ

- 1 : Basicity และอุณหภูมิของสแลกต่ำ
- 2 : Basicity ของสแลกต่ำและอุณหภูมิของสแลกสูง
- 3 : Basicity ของสแลกสูงและอุณหภูมิของสแลกต่ำ
- 4 : Basicity และอุณหภูมิของสแลกสูง

ข้อที่ 322 :

การรีดิวซ์ซิลิกาในเตาพ่นลม (Blast furnace) เกิดขึ้นได้ดีเมื่อ

- 1 : Basicity และอุณหภูมิของสแลกต่ำ
- 2 : Basicity และอุณหภูมิของสแลกสูง
- 3 : Basicity ของสแลกต่ำและอุณหภูมิของสแลกสูง
- 4 : Basicity ของสแลกสูงและอุณหภูมิของสแลกต่ำ

ข้อที่ 323 :

วัตถุดิบหลักถูกป้อนเข้าเตาพ่นลมที่ใช้ถลุงเหล็ก (Iron blast furnace) ที่

- 1 : ส่วนบนสุดของเตา
- 2 : ช่องเปิดที่ stack
- 3 : ช่องเปิดที่ tuyere
- 4 : bosh

ข้อที่ 324 :

ถ้าไอ้ น้ำถูกป้อนเข้าเตาพ่นลม (Blast furnace) พร้อมกับลมร้อน

- 1 : อุณหภูมิของลมจะสูงขึ้น เนื่องจากไอน้ำมีความร้อนสูง
- 2 : อุณหภูมิของ hearth จะลดลง
- 3 : มีคาร์บอนไดออกไซด์เกิดมากขึ้น ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการรีดิวซ์ด้วย
- 4 : มีไฮโดรเจนเกิดขึ้น ซึ่งไม่มีส่วนในการรีดิวซ์

ข้อที่ 325 :

ในการผลิตเหล็กพูน (sponge iron) สามารถนำก๊าซใดต่อไปนี้ไป reform เพื่อใช้ในการรีดิวซ์แร่ได้

- 1 : ก๊าซคลอรีน
- 2 : ก๊าซไนโตรเจน
- 3 : ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- 4 : ก๊าซธรรมชาติ

ข้อที่ 326 :

Hot stove ที่ใช้ช่วยในการถลุงเหล็กด้วยเตาพ่นลม (Blast furnace) ทำหน้าที่อะไร

- 1 : อุ่นวัตถุดิบให้ร้อน
- 2 : อุ่นลมที่พ่นเข้าเตาให้ร้อน
- 3 : ขจัดฝุ่นและก๊าซที่เผาไหม้ไม่หมดจากก๊าซเสีย
- 4 : ทำให้แร่เป็นก้อน

ข้อที่ 327 :

ในการผลิตเหล็กกล้าโดย L. D. converter เหล็กถลุง (pig iron) ที่ป้อนเข้าเตาอยู่ในสภาพใด

- 1 : ของแข็งที่เย็น
- 2 : ของเหลว
- 3 : ของแข็งที่ร้อน
- 4 : ของแข็งกึ่งของเหลว

ข้อที่ 328 :

สิ่งที่ถูกพ่นเข้าไปในเตาใน L. D. process คือ

- 1 : อากาศ
- 2 : ผงปูนขาวอย่างเดียว
- 3 : ออกซิเจน
- 4 : ไนโตรเจนพร้อมเหล็กพูน

ข้อที่ 329 :

ความสามารถในการละลายของไนโตรเจนในเหล็กกล้าเป็นไปตามสมการของ

- 1 : Henry
- 2 : Raoult
- 3 : Gibbs
- 4 : Sieverts

ข้อที่ 330 :

ไอของโลหะใดที่เกิดขึ้นในเตาพ่นลม (Blast furnace) ถ้ามีออกไซด์ของมันอยู่ในสินแร่เหล็ก และทำให้วัสดุทนไฟของเตาเสียหายได้

- 1 : แมงกานีส
- 2 : ไทเทเนียม
- 3 : โมลิบดีนัม
- 4 : สังกะสี

ข้อที่ 331 :

การรีดิวซ์เหล็กออกไซด์ เกิดขึ้นในเตาพ่นลม (Blast furnace) โดยลำดับดังนี้

- 1 : จาก FeO เป็น Fe_2O_3 เป็น Fe_3O_4 เป็น Fe
- 2 : จาก Fe_3O_4 เป็น Fe_2O_3 เป็น FeO เป็น Fe
- 3 : จาก Fe_3O_4 เป็น FeO เป็น Fe_2O_3 เป็น Fe
- 4 : จาก Fe_2O_3 เป็น Fe_3O_4 เป็น FeO เป็น Fe

ข้อที่ 332 :

สแลกที่มีอัตราส่วน CaO/SiO_2 เท่ากับ 2.5 เราเรียกว่าเป็นสแลกที่มีฤทธิ์เป็น

- 1 : ด่าง
- 2 : กรด
- 3 : เป็นกลาง
- 4 : กรดสูง

ข้อที่ 333 :

ข้อใดไม่มีส่วนช่วยเพิ่มผลิตภาพ (productivity) ของเตาพ่นลม (Blast furnace) ถลุงแร่เหล็ก

- 1 : การพ่นเชื้อเพลิง (fuel injection) เข้าเตา
- 2 : การเพิ่มอุณหภูมิของอากาศ
- 3 : ขนาดของวัตถุดิบที่เล็กละเอียด
- 4 : การเพิ่มความดันภายในเตาให้สูงขึ้น (high top pressure)

ข้อที่ 334 :

ปฏิกิริยาออกซิเดชันในกระบวนการผลิตเหล็กกล้าเกิดขึ้นช้าที่สุดในเตาใด ต่อไปนี้

- 1 : L. D. converter
- 2 : open-hearth furnace
- 3 : electric arc furnace
- 4 : Kaldo converter

ข้อที่ 335 :

Oxidising slag ที่เกิดจากการผลิตเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยเตาอาร์คไฟฟ้ามีสีอะไร

- 1 : ขาว
- 2 : น้ำเงิน
- 3 : แดง
- 4 : ดำ

ข้อที่ 336 :

ในการผลิตเหล็กกล้าโดยใช้ double slag process

- 1 : ปริมาตรของสแลกจะเป็นสองเท่า เมื่อเทียบกับการใช้ single slag process จึงขจัดมลทินได้ดีกว่า
- 2 : จะมีสแลกสองชั้น
- 3 : ผู้ผลิตจะทำ oxidizing slag ก่อน หลังจากขจัด slag ออกแล้ว จึงทำ reducing slag
- 4 : ผู้ผลิตมักจะทำ reducing slag ก่อน แล้วจึงทำ oxidizing slag โดยไม่มีการขจัด slag ออก

ข้อที่ 337 :

เหล็กกล้าที่ผ่านการทำ deoxidation มากที่สุดคือ

- 1 : Rimmed Steel
- 2 : Semi – Killed Steel
- 3 : Killed Steel
- 4 : Capped Steel

ข้อที่ 338 :

Hairline crack มักจะเกิดขึ้นเมื่อเหล็กกล้ามีธาตุต่อไปนี้

- 1 : คลอรีน
- 2 : ไนโตรเจน
- 3 : ไฮโดรเจน
- 4 : ซิลิคอน

ข้อที่ 339 :

ในกระบวนการ L. D. A. C. สิ่งที่ถูกพ่นเข้าไปใน converter คือ

- 1 : CO₂
- 2 : O₂ + N₂
- 3 : O₂ + ปูนขาว
- 4 : O₂ + แคลเซียมฟลูออไรด์

ข้อที่ 340 :

เตาชนิดใดที่ใช้ผลิตเฟอร์โรซิลิคอนหรือเฟอร์โรแมงกานีส

- 1 : L. D. converter
- 2 : open – hearth furnace
- 3 : submerged arc furnace
- 4 : cupola

ข้อที่ 341 :

Hot metal ถูกป้อนเข้าเตาอะไรเพื่อผลิตเป็นเหล็กกล้า

- 1 : Cupola
- 2 : Induction furnace (เตาเหนี่ยวนำ)
- 3 : L. D. converter
- 4 : Flash roaster

ข้อที่ 342 :

สแลกที่หนืดทำให้การจัดกำมะถันและฟอสฟอรัสจากน้ำเหล็กเป็นอย่างไร

- 1 : ไม่มีผล
- 2 : ดีขึ้น
- 3 : เลวลง
- 4 : มีประสิทธิภาพในการจัดกำมะถันดีขึ้นแต่ไม่มีผลในการจัดฟอสฟอรัส

ข้อที่ 343 :

แบบหล่อเย็นด้วยน้ำ (water cooled mould) ที่ใช้ในการหล่อเหล็กอย่างต่อเนื่อง (continuous casting) ทำจาก

- 1 : เหล็กหล่อ
- 2 : เหล็กกล้า
- 3 : ทองแดง
- 4 : นิกเกิล

ข้อที่ 344 :

การรีดิวซ์อะลูมินาให้เป็นอะลูมิเนียมด้วยคาร์บอนในสถานะปกติทำไม่ได้เนื่องจาก

- 1 : จุดหลอมเหลวอะลูมินาสูงมาก
- 2 : จุดหลอมเหลวของอะลูมิเนียมต่ำเกินไป

- 3 : อะลูมิเนียมรวมตัวกับออกซิเจนได้ดีกว่าคาร์บอนที่อุณหภูมิไม่เกิน 2000 องศาเซลเซียส
4 : คาร์บอนรวมตัวกับออกซิเจนได้ดีกว่าอะลูมิเนียมที่อุณหภูมิไม่เกิน 2000 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 345 :

Sublance สำหรับ Basic oxygen furnace ใช้ทำหน้าที่ใด

- 1 : ฟันฟูล์ช
2 : ชลด้วยอย่างเหล็กหลอมเหลวและวัตถุดิบ
3 : ฟันฟูล์ชไฟเพื่อซ่อมแซมเตา
4 : ฟันฟูล์ช

ข้อที่ 346 :

สารละลายที่ใช้ในการขัดเหล็กออกไซด์ออกจากผิวของแผ่นเหล็กกล้าก่อนได้รับการเคลือบผิวด้วยโลหะเช่น ดีบุก

- 1 : น้ำเกลือ
2 : น้ำสบู่
3 : สารละลายต่างเช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์
4 : สารละลายกรดเช่น กรดซัลฟูริก

ข้อที่ 347 :

Tundish ใช้สำหรับ.....

- 1 : รองรับสแลกหลอมเหลว
2 : ขนส่งเหล็กหลอมเหลวจากโรงถลุงแร่เหล็กไปยังโรงงานผลิตเหล็กกล้า
3 : หล่อเหล็กกล้าหลอมเหลวอย่างต่อเนื่อง
4 : แยกโลหะและสแลกที่ถูกเจาะออกจากเตาถลุงไม่ให้ปนกัน

ข้อที่ 348 :

การลดคาร์บอนในเหล็กกล้าหลอมเหลวทำได้โดยปฏิกิริยา

- 1 : Oxidation
2 : Reduction
3 : Chlorination
4 : Cementation

ข้อที่ 349 :

อันตรายจากก๊าซพิษอาซีน (AsH_3) ที่อาจเกิดขึ้นในโรงถลุงแร่ดีบุกนั้นมาจากขั้นตอนใด

- 1 : การย่างแร่ดีบุก
2 : การถลุงแร่ให้เป็นโลหะ
3 : การผสมแร่ดีบุกกับวัตถุดิบอื่นให้เข้ากันก่อนถลุง
4 : การทำโลหะดีบุกให้บริสุทธิ์

ข้อที่ 350 :

สารที่ใช้เป็น Reductant สำหรับรีดิวซ์ Sb_2S_3 ให้เป็นธาตุโลหะ Sb ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส คือ

- 1 : เศษเหล็ก
- 2 : Carbon
- 3 : Copper
- 4 : Bismuth

ข้อที่ 351 :

ถ้าใช้ถ่าน Coke เป็น Reductant สำหรับรีดิวซ์ หั้วแร่ Fe_2O_3 ให้เป็น ธาตุโลหะเหล็ก (ในรูป Pig iron) ที่อุณหภูมิ 1600 องศาเซลเซียส ถ้าหวัแร่ Fe_2O_3 ดังกล่าวมีแร่ MnO , SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , CaO เจืออยู่ด้วย ถามว่า Pig iron ที่ได้จะมีธาตุโลหะอะไรเจืออยู่ด้วย

- 1 : Calcium และ Magnesium
- 2 : Silicon และ Aluminium
- 3 : Manganese และ Silicon
- 4 : Aluminium และ Magnesium

ข้อที่ 352 :

ถ้าค่า P_{O_2} ที่อยู่ในสมดุลระหว่าง Fe และ FeO ที่อุณหภูมิ 1000 องศาเซลเซียส เท่ากับ 10^{-16} atm ตีความได้ว่า เมื่ออบแห้งเหล็ก (Billet) ที่อุณหภูมิ 1000 องศาเซลเซียส เป็นเวลาหลายชั่วโมงในบรรยากาศปกติ ถามว่า เหล็กแท่งนั้น จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

- 1 : ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เหล็กจะยิ่งเสถียร
- 2 : เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยผิวเหล็กจะทำปฏิกิริยากับกำมะถัน
- 3 : ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เพราะวาก๊าซ O_2 ในบรรยากาศภายในเตายังห่างไกลจากค่าสมดุลมาก
- 4 : เกิดการเปลี่ยนแปลงเพราะค่า P_{O_2} ในเตาเท่ากับ 0.21 atm ซึ่งสูงกว่าค่า P_{O_2} ที่สมดุล ซึ่งเท่ากับ 10^{-16} atm

ข้อที่ 353 :

การผลิตเหล็กกล้า(steelmaking) เป็นกระบวนการ

- 1 : smelting
- 2 : oxidation
- 3 : calcination
- 4 : distillation

ข้อที่ 354 :

กระบวนการใดที่ไม่ได้ใช้ผลิตเหล็กฟรอน(sponge iron)

- 1 : AOD process
- 2 : SL/RN process
- 3 : MIDREX process
- 4 : FASTMET process

ข้อที่ 355 :

poling เป็นกระบวนการในการ

- 1 : คัดขนาดสินแร่ทองแดง
- 2 : แต่งสินแร่ทองแดง
- 3 : ย่าง(roast) สินแร่ทองแดงที่ผ่านการแต่งแล้ว
- 4 : ทำ blister copper ให้บริสุทธิ์

ข้อที่ 356 :

การออกซิไดส์ทองคำและเงินเพื่อให้โลหะที่เจือปนอยู่เข้าไปในตะกั่วออกไซด์เรียกว่า

- 1 : calcination
- 2 : oxidizing roast
- 3 : cupellation
- 4 : cementation

ข้อที่ 357 :

เทคนิค ESR คือกระบวนการ.....

- 1 : electric steel refining
- 2 : electro-slag refining
- 3 : electric smelting and refining
- 4 : electro-slag reduction

ข้อที่ 358 :

การลดก๊าซไฮโดรเจนและไนโตรเจนที่ละลายในเหล็กกล้าหลอมเหลวกระทำโดย

- 1 : ใช้ระบบสุญญากาศ
- 2 : ผสมด้วยเหล็กกล้าที่มีก๊าซต่ำ
- 3 : ใช้สแลกที่เหมาะสมในการขจัดก๊าซออกไป
- 4 : เพิ่มอุณหภูมิของเหล็กกล้าหลอมเหลว

ข้อที่ 359 :

ข้อความต่อไปนี้เป็นข้อความที่ถูกต้องสำหรับเตาเหนี่ยวนำความถี่สูง

- 1 : การควบคุมอุณหภูมิทำได้ลำบากและไม่แม่นยำ
- 2 : ไม่มีคาร์บอนจากเตาถูกเพิ่มเติมเข้าไปในเหล็ก จึงใช้ประโยชน์ในการผลิตเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำได้
- 3 : เป็นเตาที่ล้ำสมัย

4 : มีการสูญเสียธาตุผสมมาก

ข้อที่ 360 :

กรรมวิธีที่ใช้ขจัดดีบุก สารหนู และพลวงในโลหะตะกั่วโดยวิธีออกซิเดชันเรียกว่า

- 1 : Softening process
- 2 : Kroll process
- 3 : Parkes process
- 4 : Bessemer process

ข้อที่ 361 :

Dwight Lloyd machine คือ

- 1 : เครื่องจักรสำหรับรีดเหล็ก
- 2 : เครื่องจักรสำหรับทำแบบหล่อทราย
- 3 : เครื่องทำสินแร่เหล็กให้เป็นก้อนโดยวิธี sintering
- 4 : เครื่องขจัดฝุ่น

ข้อที่ 362 :

เทคนิค flash smelting ถูกนำมาใช้ถลุงสินแร่ใด

- 1 : ทองแดง
- 2 : ดีบุก
- 3 : เหล็ก
- 4 : อะลูมิเนียม

ข้อที่ 363 :

Ladle furnace เป็น

- 1 : เตาเผา ladle ให้ร้อนก่อนใช้งาน
- 2 : เตาที่ใช้ทำ secondary steelmaking
- 3 : เตาที่ใช้หลอมเหล็กกล้าไร้สนิม
- 4 : เตาขนาดเล็กที่ใช้ถลุงเหล็ก

ข้อที่ 364 :

Mini-blast furnace ใช้ผลิต

- 1 : เหล็กฟรอน(sponge iron)
- 2 : เหล็กถลุง (pig iron)
- 3 : เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
- 4 : เหล็กกล้าคาร์บอนสูง

ข้อที่ 365 :

ก๊าซหลักที่ใช้ในกระบวนการ AOD คือ

- 1 : O_2 และ N_2
- 2 : N_2 และ Ar
- 3 : Ar และ O_2
- 4 : CO และ Ar

ข้อที่ 366 :

ในการย่าง (roast)แร่สังกะสีซัลไฟด์ให้เป็นออกไซด์ สังกะสีส่วนหนึ่งในแร่จะแปรสภาพไปอยู่ในรูป

- 1 : zinc chloride
- 2 : zinc ferrite
- 3 : zinc metal
- 4 : zinc nitrate

ข้อที่ 367 :

สารใดต่อไปนี้สามารถกำจัดกำมะถันออกจาก hot metal ได้

- 1 : Na_2S
- 2 : CaC_2
- 3 : Na_2SO_4
- 4 : $CaSO_4$

ข้อที่ 368 :

ธาตุใดต่อไปนี้ไม่สามารถขจัดออกจาก hot metal โดยวิธีออกซิเดชันได้

- 1 : คาร์บอน
- 2 : ซิลิคอน
- 3 : แมงกานีส
- 4 : ทองแดง

ข้อที่ 369 :

เราสามารถผลิตโลหะแทนทาลัมจากเกลือ K_2TaF_7 โดยใช้สารใดเข้าทำปฏิกิริยา

- 1 : Na
- 2 : NaCl
- 3 : NaF
- 4 : KF

ข้อที่ 370 :

โลหะตะกั่วที่ถลุงจากแร่ตะกั่วเรียกว่า

- 1 : secondary lead
- 2 : ore lead
- 3 : mineral lead
- 4 : primary lead

ข้อที่ 371 :

โลหะตะกั่วที่ถลุงจากเศษโลหะตะกั่วเรียกว่า

- 1 : lead scrap
- 2 : lead alloy
- 3 : primary lead
- 4 : secondary lead

ข้อที่ 372 :

โลหะใดต่อไปนี้สามารถใช้หล่อออกซิเจนในเหล็กกล้าหลอมเหลวได้ผลดีที่สุด

- 1 : เฟอโรซิลิคอน
- 2 : เฟอโรแมงกานีส
- 3 : ซิลิโคแมงกานีส
- 4 : อะลูมิเนียม

ข้อที่ 373 :

ผลผลิตจากการเผา $\text{Al}(\text{OH})_3$ ที่ 1000 องศาเซลเซียสคือ

- 1 : Al_2O_3
- 2 : $\text{Al}(\text{OH})$
- 3 : $\text{Al}(\text{OH})_2$
- 4 : $\text{Al}(\text{OH})_4$

ข้อที่ 374 :

ในการขจัดสังกะสีออกจากน้ำโลหะตะกั่วโดยใช้การระเหยภายใต้สุญญากาศ ปฏิกริยาเป็นไปตามสมการ $\text{Zn}(\text{l}) = \text{Zn}(\text{g})$ ค่าคงที่สมดุลที่ 600 องศาเซลเซียส , $K = 0.0135$ ถ้าความดันไอสังกะสีเท่ากับ 0.000054 บรรยากาศ จงหาสัดส่วนโดยโมล (mole fraction) ของสังกะสีที่สมดุลโดยประมาณ กำหนดให้ activity coefficient ของสังกะสีในโลหะตะกั่วที่ 600 องศาเซลเซียสเท่ากับ 10

- 1 : 0.04
- 2 : 0.004
- 3 : 0.0004
- 4 : 0.4

ข้อที่ 375 :

เทคโนโลยี dry quenching ที่ใช้ในการกรรมวิธีผลิตถ่านโค้กมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ

- 1 : เพิ่มผลผลิตภาพในการผลิตถ่านโค้ก
- 2 : แก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำที่ใช้ในการผลิตถ่านโค้ก
- 3 : ใช้ลดอุณหภูมิของถ่านโค้กที่ออกจากเตาผลิตถ่านโค้กโดยสามารถนำความร้อนไปใช้ประโยชน์ได้
- 4 : ลดขนาดของถ่านโค้กที่ได้ให้เหมาะที่จะป้อนเข้าเตาถลุงแร่เหล็ก

ข้อที่ 376 :

ในกระบวนการหล่อเหล็กอย่างต่อเนื่อง (continuous casting of steel) breakouts มีโอกาสเกิดขึ้นในช่วงใด

- 1 : ช่วงก่อนน้ำเหล็กไหลเข้า mold
- 2 : ช่วงที่เหล็กกำลังอยู่ใน mold
- 3 : ช่วงที่เหล็กเคลื่อนออกจาก mold แล้ว
- 4 : ช่วงที่เหล็กแข็งตัวหมดแล้ว

ข้อที่ 377 :

Flash smelting process มีความสำคัญในการผลิตโลหะที่ไม่ใช่เหล็กจากแร่ชนิดใด

- 1 : แร่ซัลไฟด์
- 2 : แร่ออกไซด์
- 3 : แร่คาร์บอเนต
- 4 : แร่คลอไรด์

ข้อที่ 378 :

ออกซิเจนที่ใช้ในกระบวนการ basic oxygen process ทำหน้าที่อะไร

- 1 : กวนน้ำเหล็กในเตา
- 2 : ลดปริมาณคาร์บอนในน้ำเหล็ก
- 3 : ลดปริมาณซิลิเฟอในน้ำเหล็ก
- 4 : ทำให้หินปูนแตกตัว

ข้อที่ 379 :

ปูนขาวที่ใช้ผลิตเหล็กกล้าด้วย converter ทำหน้าที่อะไร

- 1 : ทำให้เกิดสแลกที่ช่วยลดปริมาณฟอสฟอรัสในเหล็กกล้า
- 2 : ช่วยให้น้ำเหล็กหลอมละลายง่ายขึ้น
- 3 : ช่วยลดอุณหภูมิของเหล็กกล้าที่ได้
- 4 : ช่วยออกซิไดส์ธาตุมลทินที่อยู่ในน้ำเหล็ก

ข้อที่ 380 :

Tap changer ที่เกี่ยวกับการทำงานของตาอาร์กไฟฟ้าใช้ทำหน้าที่อะไร

- 1 : ขยับอิเล็กโทรดขึ้นหรือลง
- 2 : ใช้เปิดหลังคาเตาเพื่อป้อนเศษเหล็ก

- 3 : เพิ่มหรือลดความร้อนภายในเตา
4 : ใช้เอียงเตาเพื่อเทเหล็กกล้าหลอมเหลวออกจากเตา

ข้อที่ 381 :

Hot briquetted iron ทำมาจาก

- 1 : Direct reduced iron
2 : Cast iron
3 : Hot metal
4 : Scrap

ข้อที่ 382 :

ในการผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาอาร์กไฟฟ้า เศษเหล็กถูกทำให้ร้อนก่อนหลอมในเตาด้วยวิธีใด

- 1 : ใช้ hot stove
2 : ใช้ความร้อนจากก๊าซเสียของเตาผลิตถ่านโค้ก
3 : ใช้ความร้อนจากก๊าซเสียที่ออกจากเตาอาร์กไฟฟ้า
4 : ใช้ recuperator

ข้อที่ 383 :

กระบวนการในข้อใดที่ไม่ได้ใช้ผลิตเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel)

- 1 : AOD
2 : VOD
3 : Q-BOP
4 : EAF process

ข้อที่ 384 :

ตัวรีดิวซ์ (reducing agent) ที่ผ่านเข้าเตาผลิตของกระบวนการใดต่อไปนี้ที่มีสภาพเป็นของแข็ง

- 1 : HyLI
2 : HyLIII
3 : FASTMET
4 : MIDREX

ข้อที่ 385 :

การทำ slag foaming ในการผลิตเหล็กกล้าในเตาอาร์กไฟฟ้ามีข้อดีคือ

- 1 : ทำให้น้ำเหล็กได้รับความร้อนจากการอาร์กมากขึ้น
2 : ทำให้สแลกมีอุณหภูมิลดลง
3 : ทำให้น้ำเหล็กมีฟอสฟอรัสลดลง
4 : ช่วยลดปริมาณการใช้ออกซิเจนในการหลอมเหล็ก

ข้อที่ 386 :

Tramp element ที่มักเจือปนมากับเศษเหล็กหมุนเวียน ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตเหล็กกล้าคือ

- 1 : คาร์บอน
- 2 : ซิลิกอน
- 3 : ฟอสฟอรัส
- 4 : ทองแดง

ข้อที่ 387 :

ในการหลอมเหล็กกล้าด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า หากต้องการเพิ่ม basicity ของ slag จะต้องป้อนสารใดเข้าเตา

- 1 : อะลูมินา
- 2 : เฟอโรโรซิลิกอน
- 3 : ปูนขาว
- 4 : ซิลิกา

ข้อที่ 388 :

ในการผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า หากต้องการเพิ่มปริมาณแมงกานีสในน้ำเหล็ก จะต้องป้อนสารใดเข้าเตา

- 1 : ปูนขาว
- 2 : ซิลิกา
- 3 : แร่แมงกานีส
- 4 : เฟอโรโรแมงกานีส

ข้อที่ 389 :

ในกระบวนการผลิตน้ำเหล็กกล้าด้วย basic oxygen furnace หาก hot metal ที่ใช้มีอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าเดิม ในขณะที่สภาวะอื่นๆที่เกี่ยวข้องไม่เปลี่ยนแปลง จะมีผลให้

- 1 : อิฐทนไฟของเตาเสียเร็ว
- 2 : สามารถใช้เศษเหล็กผสมกับ hot metal ในสัดส่วนที่มากขึ้นได้
- 3 : เกิดการสูญเสียความร้อนจากเตามากขึ้น
- 4 : สมดุลความร้อนของกระบวนการเสียไป

ข้อที่ 390 :

ในกระบวนการผลิตน้ำเหล็กกล้าด้วย basic oxygen furnace ธาตุใดถูกออกซิไดส์ออกไปจากน้ำเหล็กจนหมด

- 1 : คาร์บอน
- 2 : ซิลิกอน
- 3 : แมงกานีส
- 4 : ซัลเฟอร์

ข้อที่ 391 :

วิธีหนึ่งที่ใช้ลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงเกรดไฟฟ้าของเตาอาร์คไฟฟ้าในการผลิตเหล็กกล้าอย่างได้ผลคือ

- 1 : การหล่อเย็นอิเล็กโทรดด้วยน้ำ
- 2 : การลดการใช้ออกซิเจนในระหว่างการผลิต
- 3 : การทำ slag foaming
- 4 : การป้องกันโลกเข้าเตาอย่างสม่ำเสมอ

ข้อที่ 392 :

ในระหว่างการหลอมเหล็กกล้าด้วยเตาอาร์กไฟฟ้า หากผลวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำเหล็กชี้ว่า เปอร์เซนต์คาร์บอนสูงไป ผู้ควบคุมเตาหลอมจะต้องทำอะไร

- 1 : ป้อนเศษเหล็กที่มีคาร์บอนต่ำเข้าเตา
- 2 : ป้อนเหล็กถลุง (pig iron) เข้าเตา
- 3 : เติมฟลักซ์เข้าเตา
- 4 : พ่นออกซิเจนเข้าไปในน้ำเหล็ก

ข้อที่ 393 :

ก๊าซเสียที่ออกจากเตาอาร์กไฟฟ้าในระหว่างการหลอมเหล็กกล้าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

- 1 : ใช้ในการอุ่นเศษเหล็กให้ร้อน
- 2 : ใช้ประโยชน์ไม่ได้แล้วเนื่องจากมีฝุ่นเหล็กมากเกินไป
- 3 : ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผา reheating furnace
- 4 : ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการอุ่น ladle

ข้อที่ 394 :

Ripple mark มักพบในกระบวนการใด

- 1 : หล่อเหล็กกล้าในแบบทราย
- 2 : หล่อเหล็กหล่อในแบบทราย
- 3 : หล่อเหล็กกล้าใน ingot mold
- 4 : หล่อเหล็กกล้าอย่างต่อเนื่อง (continuous casting)

ข้อที่ 395 :

ปัจจัยที่ไม่เป็นผลต่อการขจัดกำมะถัน (desulfurization) ในน้ำเหล็กกล้าระหว่างการผลิตเหล็กกล้าในเตา อาร์กไฟฟ้าคือ

- 1 : การใช้ slag ที่มี basicity สูง
- 2 : การลดปริมาณเหล็กออกไซด์ในสแลก
- 3 : การใช้ออกซิเจนช่วยออกซิไดส์มากๆ
- 4 : การใช้ปริมาณสแลกมากๆ

ข้อที่ 396 :

Calcium treatment สำหรับการผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาอาร์กไฟฟ้าทำอะไร

- 1 : ป้อนแคลเซียมในเตาหลอม

- 2 : ป้อนแคลเซียมเข้าน้ำเหล็กกล้าใน ladle ก่อนการหล่อ
- 3 : ขจัดแคลเซียมออกจากน้ำเหล็กกล้าในเตาอาร์กโดยการออกซิไดส์
- 4 : ขจัดแคลเซียมออกจากน้ำเหล็กกล้าในเตาอาร์กโดยใช้ซิลิกา

ข้อที่ 397 :

Dross ที่เกิดจากการทำโลหะดิบทำให้บริสุทธิ์ที่เป็นอันตรายหากสัมผัสกับความชื้นคือ

- 1 : iron dross
- 2 : zinc dross
- 3 : copper dross
- 4 : aluminium dross

ข้อที่ 398 :

ข้อใดไม่ใช่สมบัติทางฟิสิกส์ของ slag ที่มีความสำคัญต่อการทำ slag foaming ในการหลอมเหล็กกล้าด้วยเตาอาร์กไฟฟ้า

- 1 : viscosity
- 2 : surface tension
- 3 : density
- 4 : thermal conductivity

ข้อที่ 399 :

การใช้ eccentric bottom tapping สำหรับเตาอาร์กไฟฟ้าในการผลิตเหล็กกล้าช่วยในเรื่องใดเป็นหลัก

- 1 : ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มาก
- 2 : ช่วยป้องกันมิให้ slag ไหลปนไปกับน้ำเหล็กกล้าที่ถูกเจาะออกจากเตา
- 3 : ช่วยให้การปรับปริมาณธาตุผสมต่างๆ ในน้ำเหล็กกล้าสะดวกขึ้น
- 4 : ช่วยลดอุณหภูมิของน้ำเหล็กกล้าที่จะเจาะออกจากเตาได้

ข้อที่ 400 :

กระบวนการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิมด้วยเตาอาร์กไฟฟ้าร่วมกับ AOD unit จะสามารถทำ chromium recovery ได้ถึงร้อยละเท่าใด

- 1 : ร้อยละ 50
- 2 : ร้อยละ 70
- 3 : ร้อยละ 80
- 4 : ร้อยละ 98

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

@ สงวนลิขสิทธิ์ 2555 สภาริศวกร : ติดต่อสภาริศวกร | Contact