แบบฝึกหัด รายวิชา 01403117
เรื่อง ธาตุทรานสิชัน

1. จงอธิบายความหมายของธาตุทรานสิชัน

ธาตุทรานสิชันคือ กลุ่มธาตุใหญ่กลุ่มหนึ่งที่มีตำแหน่งอยู่ระหว่างหมู่ IIA และ IIIA ในตารางธาตุ โดยเป็นธาตุที่มีอย่างน้อย 1 อิออนมีอิเล็คตรอนบรรจุในออร์บิทัล d หรือ f ไม่เต็ม

2. ธาตุทรานสิชัน แบ่งออกเป็นกี่หมู่

ธาตุทรานสิชันแบ่งเป็น 8 หมู่โดย เริ่มจาก IIIB จนถึง IIB ในตารางธาตุ

3. โลหะทรานสิชันหมู่ VIIIB มีธาตุด้วยกันกี่ตัว

หมู่ VIIIB (ธาตุหมู่ชุดสามหรือไทรแอด) มีทั้งหมด 9 ธาตุ ซึ่งมีสมบัติใกล้เคียงกันมากจึงจัดไว้ในหมู่เดียวกัน

4. จงอธิบายสมบัติทั่วไปของธาตุทรานสิชัน

ธาตุทรานสิชัน เป็นโลหะซึ่งส่วนใหญ่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง มีค่าเอนทัลปีการกลายเป็นไอสูยกเว้นธาตุต่าง ๆ ในหมู่ IIB คือ สังกะสี แคดเมียม และปรอท ซึ่งมีจุดหลอมเหลวต่ำและเอนทัลปีการกลายเป็นไอปานกลาง อะตอมของธาตุทั้งสามนี้มีแวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น $3d^{10}4s^{2}$, $4d^{10}5s^{2}$ และ $5d^{10}6s^{2}$ ซึ่งเต็มออร์บิทัล d พอดี โลหะทรานสิชันเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุในหมู่ IB คือ ทองแดง เงิน และทอง โดยส่วนใหญ่แล้วธาตุทรานสิชันจะมีเลขออกซิเดชันหลายค่า และสารประกอบส่วนใหญ่ของธาตุทรานสิชันจะมีสี

5. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสมบัติต่าง ๆ ของธาตุทรานสิชันในคาบเดียวกันเหมือนหรือแตกต่างจากธาตุเรพรีเซนเททีฟเป็นอย่างไร

ธาตุเรพรีเซนเททีฟ ซึ่งอยู่ใน s-block หรือ p-block ในตารางธาตุนั้น ธาตุที่อยู่ทางซ้ายมือมีความเป็นโลหะ ส่วนธาตุที่อยู่ขวามือเป็นอโลหะ ส่วนธาตุทรานสิชัน จะไม่พบแนวโน้มดังกล่าวเพราะธาตุทุกตัวมีสมบัติเป็นโลหะทั้งหมด

6. ธาตุอนุกรมทรานสิชันที่ 1 มีอะไรบ้างและขนาดของอะตอมมีแนวโน้มเป็นอย่างไรจากซ้ายไปขวา

ธาตุอนุกรมทรานสิชันที่ 1 เริ่มตั้งแต่ธาตุที่มีเลขอะตอม 21 ถึง 30 ดังนี้ Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu และ Zn รัศมีอะตอมของธาตุเหล่านี้โดยทั่วไปแล้วมีขนาดเล็กลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น แต่รัศมีอะตอมของธาตุต่าง ๆ จาก โครเมียม (Cr) ถึง ทองแดง (Cu) มีขนาดใกล้เคียงกันมาก ทั้งนี้เนื่องจากแม้ว่าธาตุในแถวเดียวกันจะมีประจุนิวเคลียสเพิ่มขึ้นซึ่งทำให้หมอกอิเลกตรอนเล็กลงก็ตาม แต่ 3d อิเล็กตรอนมีจำนวนมากขึ้นและมีแรงต้านกับการหดขนาดของหมอกอิเล็กตรอน จึงทำให้ขนาดอะตอมของธาตุในอนุกรมทรานสิชันนี้ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนักและจะลดลงอย่างช้า ๆ เท่านั้น

7. ธาตุหมู่สแคนเดียม (IIIB) มีอะไรบ้าง

ธาตุต่าง ๆ ในหมู่ธาตุสแคนเดียมได้แก่ สแคนเดียม (Sc), อิตเทรียม (Y), แลนทานัม (La) (กับอีก 14 ธาตุที่ตามหลัง La ที่เรียกว่าหมู่ธาตุแลนทาไนต์) และ แอกทิเนียม (Ac) (กับอีก 14 ธาตุที่ตามหลัง Ac ที่เรียกว่าหมู่ธาตุแอกทิไนต์)

8. อธิบายคุณสมบัติของธาตุในหมู่สแคนเดียม (IIIB) พร้อมทั้งบอกเลขออกซิเดชันของธาตุในสภาวะที่เสถียรที่สุด

สแคนเดียม (Sc) เป็นธาตุที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับ Al หลายประการเช่น ทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรงและให้แก๊สไฮโดรเจนแหมือนกับอลูมิเนียมเมื่อไม่มีออกไซด์เคลือบผิวอยู่ เกิดออกไซด์ที่เป็นเบสที่ไม่ละลายน้ำสแคนเดียมเกิดสารประกอบที่เสถียรเฉพาะเมื่อมีสถานะออกซิเดชันเป็น +3 เท่านั้นซึ่งเหมือนกับอลูมิเนียม

อิตเทรียม (Y) เป็นโลหะที่คล้ายกับสแคนเดียมมาก คือว่องไวในการทำปฏิกิริยา อิตเทรียม ในสารประกอบต่าง ๆ มีสถานะออกซิเดชัน +3 เท่านั้น

แลนทานัม (La) มีสถานะออกซิเดชัน +3 เกิดออกไซด์ที่เป็นเบสที่ไม่ละลายน้ำ

หมู่ธาตุแลนทาไนด์ เป็นธาตุที่อยู่ระหว่าง La กับ Hf เรียกว่า หมู่ธาตุแลนทาไนต์หรือแรร์เอิร์ท ธาตุเหล่านี้แสดงสถานะเลขออกซิเดชัน +3 เหมือนกับธาตุต่าง ๆ ในหมู่ IIIB นอกจากนั้นบางธาตุยังมีสถานะออกซิเดชัน +2 และ +4 ได้เนื่องจากมีผลมาจากการมี 4f ออกร์บิทัลเต็มชุดหรือครึ่งชุด

หมู่ธาตุแอกทิไนด์ เป็นธาตุที่มีเลขออกซิเดชันหลายค่าตั้งแต่ +2 ถึง +6 ธาตุเหล่านี้เป็นธาตุกัมมันตรังสีทั้งหมด ธาตุที่มีเลขอะตอมมากกว่า 92 คือธาตุที่อยู่ถัดจากยูเรเนียม (U) เป็นธาตุที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะสลายตัวอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงไม่พบในธรรมชาติ

9. อธิบายคุณสมบัติของธาตุในหมู่ไทเทเนียม (IVB) พร้อมทั้งบอกเลขออกซิเดชันของธาตุในสภาวะที่เสถียรที่สุด

ธาตุในหมู่ไทเทเนียม หรือ หมู่ IVB ได้แก่ ไทเทเนียม (Ti) เซอร์โคเนียม (Zr) และแฮฟเนียม (Hf) ธาตุทั้งสามนี้มีอยู่ในธรรมชาติมากกว่าตะกั่วหรือทองแดง แต่การแยกธาตุเหล่านี้ออกจากแร่นั้นต้องใช้ตัวรีดิวซ์ที่แรงมากจึงทำให้บริสุทธิ์ได้ยาก เพราะ Ti, Zr และ Hf ที่บริสุทธิ์นั้นจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ไนโตรเจนและคาร์บอน ได้อย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิสูง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีราคาแพง

ไทเทเนียม (Ti) เป็นโลหะสีขาวคล้ายเงิน แข็ง ไม่เปราะ ในบรรดาโลหะทรานสิชันทั้งหมดนั้น ไทเทเนียมมีความหนาแน่นน้อยที่สุด ธาตุนี้ไม่ว่องไวในการทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิธรรมดา แต่ที่อุณหภูมิสูงกว่า 500°C จะทำปฏิกิริยารุนแรงกับอโลหะ เลขออกซิเดชันของไทเทเนียมในสารประกอบมีเลขออกซิเดชันหลายค่า คือ +2, +3 และ +4 โดยสถานะออกซิเดชันที่สามัญที่สุดและเสถียรที่สุดภายใต้สภาวะต่าง ๆ คือ +4 สารประกอบที่ออกซิเดชัน +4 ที่เป็นที่รู้จักกันดีคือ TiO_2 ออกไซด์นี้เป็นผงสีขาวไม่ละลายในน้ำ จึงใช้เป็นสารสีที่มีสีขาวเป็นตัวที่ทำให้เกิดการทึบแสง โดยส่วนมากจึงถูกนำมาใช้ในการผลิตป้องกันแสงแดด นอกจากนี้ไททาเนียมไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบสำคัญ สำหรับผลิตกระดาษที่มีคุณภาพสูง เช่น กระดาษพิมพ์อย่างดี เป็นต้น เนื่องจากเป็นสารที่มีความเสถียรและไม่มีพิษ

เซอร์โคเนียม (Zr) และ แฮฟเนียม (Hf) มีคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์คล้ายกันมาก สารประกอบของธาตุทั้งสองซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีที่สุดคือ ZrO_2 และ HfO_2 เซอร์โคเนียมไดออกไซด์มีจุดหลอมเหลวสูงมาก ไม่

ทำปฏิกิริยากับกรดและเบส ดังนั้นจึงใช้ทำวัสดุทนไฟ บุเตา (Furnace Lining) และใช้ทำเบ้าทนไฟ (crucible) โดยสถานะออกซิเดชันที่สามัญที่สุดและเสถียรที่สุดภายใต้สภาวะต่าง ๆ คือ +4

10. อธิบายคุณสมบัติของธาตุในหมู่วาเนเดียม (VB) พร้อมทั้งบอกเลขออกซิเดชันของธาตุในสภาวะที่เสถียรที่สุด

ธาตุในหมู่นี้คือ วาเนเดียม (V), ไนโอเบียม (Nb) และ แทนทาลัม (Ta) โลหะเหล่านี้มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงและมีเอนทัลปีการกลายเป็นไอสูง ธาตุทั้งสมนี้มีสถานะออกซิเดชันเป็น +2, +3, +4 และ +5 สำหรับ วาเนดียม มีสถานะออกซิเดชันเหล่านี้ทุกค่า ส่วน ไนโอเบียมและแทนทาลัมสถานะออกซิเดชันที่สำคัญคือ +5 และสำคัญรองลงมาคือ +3 โลหะในหมู่วาแนเดียมนี้คล้ายกับโลหะหมู่ IVB ตรงที่สามารถทำปฏิกิริยากับออกซิเจน คาร์บอน และไนโตรเจนได้อย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิสูง

<u>วาเนเดียม (V)</u> เป็นธาตุที่มีปฏิกิริยาและสมบัติทางเคมีคล้ายกับ Ti มาก สารประกอบที่สำคัญของ V คือ วาเนเดียมเพนทอกไซด์ (V_2O_5) เป็นของแข็งสีแดงเตรียมได้จากปฏิกิริยารวมตัวโดยตรงระหว่าง V กับ O2 ที่อุณหภูมิสูง เลขออกซิเดชันที่เสถียรที่สุดของวาเนเดียมคือ +4

<u>ไนโอเบียม (Nb) และแทนทาลัม (Ta)</u> เกิดรวมอยู่ด้วยกันในธรรมชาติและมีสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์คล้ายกัน ธาตุทั้งสองนี้แยกออกจากกันได้ยาก โลหะ Nb นี้มีสมบัติที่น่าสนใจคือ ที่อุณหภูมิต่ำ ความต้านทานไฟฟ้าจะหมดไปและกลายเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีเยี่ยม ส่วน Ta นั้นเป็นโลหะที่ดึงเป็นลวดได้ดีโดยไม่เปราะ ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี และมีสมบัติเชิงกลดีที่อุณหภูมิสูง จึงใช้ Ta ทำภาชนะสำหรับใส่สารเคมีต่าง ๆ ที่ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยาและใช้ทำลวดผูกในการผ่าตัดกระดูกและทำเครื่องมือทันตกรรมได้ สถานะออกซิเดชันที่สำคัญที่สุดและพบมากที่สุดของ Nb และ Ta คือ +5

11. อธิบายคุณสมบัติของธาตุในหมู่โครเมียม (VIB) พร้อมทั้งบอกเลขออกซิเดชันของธาตุในสภาวะที่เสถียรที่สุด

ธาตุ 3 ธาตุในหมู่ VIB คือ โครเมียม (Cr), โมลิบดีนัม (Mo) และ ทังสเตนหรือวุลแฟรม (W) ธาตุเหล่านี้มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ค่าเอนทัลปีการกลายเป็นไอสูง โลหะต่าง ๆ ในหมู่นี้เป็นโลหะที่แข็งและทนต่อการกัดกร่อนได้ จึงใช้ทั้งโลหะบริสุทธิ์และโลหะผสมเป็นประโยชน์ทางเทคนิคได้มาก เช่น โลหะโครเมียมใช้ในการชุบเครื่องประดับที่ต้องกันให้เป็นเงามันสวยงาม และไม่หมองมัวหรือเกิดสนิมง่าย เหล็กกล้าซึ่งมี Cr ประมาณ 10% หรือมากกว่านั้นเป็นโลหะผสมที่เรียกว่า เหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) โมลิบดีนัมและทังสเตนคล้ายคลึงกันมาก และต่างจากโครเมียม โลหะทั้งสองมีใช้ในหลอดรังสีเอ็กซ์ หลอดอิเล็กตรอน เตาไฟฟ้า ไส้หลอดไฟ และยังใช้ผสมกับเหล็กกล้าทำให้เหล็กเหนียวและเข็งใช้กับงานที่มีอุณหภูมิสูงได้ โครเมียมเกิดไอออน Cr^{2+}, Cr^{3+}และ CrO_4^{2-}ในสารละลาย ส่วนไอออนของ Mo และ W นั้นมีสถานะออกซิเดชันเป็น +6 และยังแตกต่างกับ Cr(VI) ตรงที่ Mo(VI) และ W(VI) ไม่แสดงสมบัติในการออกซิไดซ์เลย

<u>โครเมียม (Cr)</u> สถานะออกซิเดชันที่เสถียรที่สุดของ Cr คือ +3 สารประกอบ Cr(II) เป็นตัวรีดิวส์ และสารประกอบ Cr(VI) เป็นตัวออกซิไดซ์อย่างแรง แร่ที่สำคัญที่สุดของโครเมียมคือ โครไมต์ (Chromit, $FeO \cdot Cr_2O_3$) เป็นออกไซด์ผสม

<u>โมลิบดีนัม (Mo) และทังสเตน (W)</u> เกิดสารประกอบเฮไลด์ที่มีเลขออกซิเดชัน +4, +5 และ +6 ได้ แต่สารละลาย Mo และ W ที่มีสถานะออกซิเดชัน +6 เท่านั้นที่มีความเสถียรและสำคัญ

12. อธิบายคุณสมบัติของธาตุในหมู่แมงกานีส (VIIB) พร้อมทั้งบอกเลขออกซิเดชันของธาตุในสภาวะที่เสถียรที่สุด

ธาตุในหมู่ VIIB ได้แก่ แมงกานีส (Mn), เทคนีเชียม (Tc) และ รีเนียม (Re) โดย Mn เป็นธาตุที่มีมากและสำคัญที่สุดในหมู่นี้ Tc ไม่มีในธรรมชาติ ไอโซโทปต่าง ๆ มีกัมมันตรัสี และมีครึ่งชีวิตสั้นมาก ส่วน Re เป็นธาตุที่หายากมาก

แมงกานีส (Mn) เกิดในธรรมชาติเป็นแร่ไพโรลูไซด์ (pyrolusite, MnO_2) แมงกานีสบริสุทธิ์เป็นโลหะที่เปราะและใช้ประโยชน์น้อย ประโยชน์ที่สำคัญคือใช้ผสมกับเหล็กกล้าซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ Mn ที่บริสุทธิ์นัก สารประกอบต่าง ๆ ของ Mn ที่เป็นที่รู้จักนั้นมีสถานะออกซิเดชัน +2, +3, +4, +5, +6 และ +7 สถานะของ Mn^{2+} มีความเสถียรมาก ส่วนสารประกอบ Mn(IV) มีเพียง MnO_2 เท่านั้นที่เสถียร มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลเข้ม เมื่อเผา MnO_2 สารประกอบของ Mn ที่รู้จักกันดีที่สุดคือ $KMnO_4$ ซึ่งมีสีม่วงแก่และเป็นตัวออกซิไดส์อย่างแรง ใช้เป็นยาฆ่าเชื้อ ฟอกสี และทำน้ำให้บริสุทธิ์

เทคนีเชียม (Tc) และ รีเนียม (Re) มีความคล้ายคลึงกันและต่างกับแมงกานีส สถานะออกซิเดชันที่สำคัญของ Tc คือ +4 และ +7 ส่วนสถานะออกซิเดชันที่รู้จักดีที่สุดของ Re คือ +3, +4 และ +7

13. อธิบายคุณสมบัติของธาตุในตระกูลหล็ก โคบอลต์ และนิกเกิล (VIIIB) พร้อมทั้งบอกเลขออกซิเดชันของธาตุในสภาวะที่เสถียรที่สุด

ธาตุในหมู่ VIIIB มีด้วยกัน 9 ธาตุ ธาตุที่อยู่ในคาบหรือแถวเดียวกันคาบละ 3 ธาตุ (Triad) คือ เหล็ก (Fe) โคบอลต์ (Co) นิกเกิล (Ni) มีความคล้ายคลึงมากกว่าธาตุที่อยู่ในแนวดิ่ง กล่าวอีกอย่างได้ว่าธาตุในหมู่ VIIIB มีความคล้ายคลึงตามคาบมากกว่าตามหมู่

เหล็ก (Fe) เป็นโลหะที่มีอยู่ในเปลือกโลกประมาณ 4.7% มากเป็นอันดับสองรองจากอลูมิเนียม แร่เหล็กที่มีมากคือ hematite (Fe_2O_3), magnetite (Fe_3O_4) limonite [FeO(OH)] และ sederitte ($FeCO_3$) เหล็กที่ใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ไม่ใช่เหล็กบริสุทธิ์ แต่ผสมธาตุอื่นลงไปเพื่อทำให้คุณสมบัติดีขึ้น เรียกว่าเหล็กกล้า (steel) โดยทั่วไปเหล็กมักมีเลขออกซิเดชัน +2 และ +3 เมื่ออยู่ในอากาศชื้นจะเกิด $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ เป็นสนิมสีน้ำตาลแดง เมื่อเผาเหล็กในอากาศจะได้ Fe_3O_4 ซึ่งเป็นออกไซด์ผสมของ FeO และ Fe_2O_3 ซึ่งสามารถฉาบผิวเหล็กเพื่อป้องกันสนิมได้

โคบอลต์ (Co) เป็นธาตุที่มีความแข็งแรงสูงกว่าเหล็ก มีเลขออกซิเดชัน +2 และ +3

นิกเกิล (Ni) มักอยู่ในรูปสารประกอบที่มีเลขออกซิเดชัน +2 นิกเกิลเป็นธาตุที่มีสีขาวคล้ายเงิน ทำปฏิกิริยากับกรดต่าง ๆ และออกซิเจนได้ไม่เร็วเท่า Fe และ Co ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีเนื่องจากมีออกไซด์บาง ๆ เคลือบอยู่ที่ผิว ทำปฏิกิริยากับตัวออกซิไดส์ได้ช้ามาก จึงใช้ประโยชน์ในการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า

14. เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon steel) หมายถึงอะไร แบ่งออกเป็นกี่ประเภท

หมายถึง เหล็กกล้าที่มีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนเป็นธาตุหลักที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณสมบัติทางกลของเหล็ก และยังมีธาตุอื่นผสมอยู่อีก ซึ่งแบ่งเหล็กกล้าคาร์บอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Steel)

เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนไม่เกิน 0.25% นอกจากคาร์บอนแล้ว ยังมีธาตุอื่นผสม- อยู่ด้วย เช่น แมงกานีส ซิลิคอน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน แต่มีปริมาณน้อยเนื่องจาก หลงเหลือมาจากกระบวนการผลิต เหล็กประเภทนี้ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรม และใน ชีวิตประจำวันไม่ต่ำกว่า 90% เนื่องจากขึ้นรูปง่าย เชื่อม

ง่าย และราคาไม่แพง โดยเฉพาะเหล็กแผ่นมีการนำมาใช้งานอย่างกว้างขวาง เช่น ตัวถังรถยนต์ ชิ้นส่วนยานยนต์ต่างๆ กระป๋องบรรจุอาหาร สังกะสีมุงหลังคา เครื่องใช้ในครัวเรือน และในสำนักงาน

2. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (Medium Carbon Steel) เป็น เหล็กที่มีปริมาณคาร์บอน 0.2-0.5% มีความแข็งแรงและความเค้นแรงดึงมากกว่า เหล็กกล้า คาร์บอนต่ำ แต่จะมีความเหนียวน้อยกว่า สามารถนำไปชุบแข็งได้ เหมาะกับ งานทำชิ้นส่วน เครื่องจักรกล รางรถไฟ เฟือง ก้านสูบ ท่อเหล็ก ไขควง เป็นต้น

3. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) เป็น เหล็กที่มีปริมาณคาร์บอน 0.5 - 1.5% มีความแข็งความแข็งแรงและความเค้น- แรงดึงสูง เมื่อชุบแข็งแล้วจะเปราะ เหมาะสำหรับงานที่ทนต่อการสึกหรอ ใช้ในการทำ เครื่องมือ สปริง แหนบ ลูกปืน เป็นต้น

15. เหล็กกล้าประสม หรือ เหล็กกล้าเจือ (Alloys Steel) หมายถึงอะไร แบ่งเป็นกี่ประเภท
หมายถึง เหล็กที่มีธาตุอื่นนอกจากคาร์บอน ผสมอยู่ในเหล็ก ธาตุบางชนิดที่ผสมอยู่ อาจมีปริมาณมากกว่าคาร์บอน คิดเป็นเปอร์เซนต์ โดยน้ำหนักในเหล็กก็ได้ธาตุที่ผสม ลงไปได้แก่ โมลิบดินั่ม แมงกานีส ซิลิคอน โครเมียม อลูมิเนียม นิกเกิล และวาเนเดียม เป็นต้นจุดประสงค์ที่ต้องเพิ่มธาตุต่างๆเข้าไปในเนื้อเหล็ก ก็เพื่อการทำให้คุณสมบัติของเหล็ก เช่น เพิ่มความแข็งแรงที่อุณหภูมิปกติและอุณหภูมิสูง เพิ่มความต้านทานการสึกหรอ เพิ่มคุณสมบัติทางแม่เหล็ก

เหล็กกล้าประสม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เหล็กกล้าประสมต่ำ (Low Alloy Steels)
เป็น เหล็กกล้าที่มีธาตุประสมรวมกันน้อยกว่า 8% ธาตุที่ผสมอยู่คือ โครเมี่ยม นิกเกิล โมลิบดินั่ม และแมงกานีส ปริมาณของธาตุที่ใช้ผสมแต่ละตัวจะไม่มากประมาณ 1 – 2% ผลจากการผสมทำให้เหล็กสามารถชุบแข็งได้ มีความแข็งแรงสูง เหมาะสำหรับใช้
ในการทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เช่น เฟือง เพลาข้อเหวี่ยง จนบางครั้งมีชื่อว่าเหล็กกล้า เครื่องจักรกล (Machine Steelsเหล็กกล้ากลุ่มนี้จะต้องใช้งานในสภาพชุบแข็งและอบ
ก่อนเสมอจึงจะมีค่าความแข็งแรงสูง

2. เหล็กกล้าประสมสูง (High alloy steels)
เหล็ก กล้าประเภทนี้จะถูกปรับปรุงคุณสมบัติ สำหรับการใช้งานเฉพาะอย่าง ซึ่งก็จะมี ธาตุประสมรวมกันมากกว่า 8% เช่น เหล็กกล้าทนความร้อน เหล็กกล้าทนการเสียดสี และเหล็กกล้าทนการกัดกร่อน

16. เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กกล้ากับเหล็กหล่อ
เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างเหล็กหล่อกับเหล็กกล้าแล้วเหล็กหล่อจะมีสมบัติที่ด้อยกว่าใน ด้านความแข็งแรง และความเหนียวต่ำกว่าเหล็กกล้า แต่เนื่องด้วยมีจุดหลอมเหลวที่ต่ำกว่าเหล็กกล้าจึงทำให้เหล็กหล่อมีกรรมวิธีการผลิตที่ประหยัดเชื้อเพลิงกว่า และมีราคาถูกกว่า จึงมีการใช้การอย่างแพร่หลาย

17. จงบอกคุณสมบัติของโลหะในตระกูลแพลทินัม หมู่ VIIIB

ธาตุในตระกูลแพลทินัมได้แก่ Ru, Rh, Pd, Os, Ir และ Pt ธาตุในตระกูลแพลทินัมอยู่หมู่ VIIIB เป็นธาตุที่หายากและไม่ว่องไวในการทำปฏิกิริยา ดังนั้นจึงทนต่อสารเคมีต่าง ๆ มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง โลหะตระกูลแพลทินัมมีความแตกต่างทางฟิสิกส์และสมบัติเชิงกลบ้าง เช่น Ru และ Os เป็นโลหะสีเทาแข็งมากแต่เปราะ Rh และ Ir มีสีขาว Rh เป็นโลหะที่ค่อนข้างอ่อนตีแผ่เป็นแผ่นบางได้ ส่วน Ir แข็งและเปราะ สำหรับ Pd และ Pt เป็นโลหะที่มีลักษณะเป็นเงามันสีขาว ธาตุในตระกูลนี้สามารถดัดให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้คล้ายกับเงิน (Ag) และทอง (Au) ซึ่งอยู่ในหมู่ IB ซึ่งอยู่นิดกันในตารางธาตุ

18. ธาตุหมู่ IB มีอะไรบ้าง ให้อธิบายสมบัติของธาตุในหมู่นี้และประโยชน์การใช้งาน

ธาตุในหมู่ IB ได้ชื่อว่าเป็นโลหะเงินตรา (coinage metal) ประกอบด้วยธาตุสามชนิดได้แก่ ทองแดง (Cu) เงิน (Ag) และทอง (Au) ทั้งสามธาตุนี้ค่อนข้างอ่อน สามารถตีแผ่เป็นแผ่นบาง ๆ ดึงเป็นเส้น และทำให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ยังเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ดีเยี่ยม มีความหนาแน่นมาก

<u>ทองแดง (Cu)</u> ใช้ผสมกับโลหะอื่น เช่น Zn สังกะสี ได้เป็นทองเหลือง (brass) และผสมกับ Sn ดีบุก ได้เป็นบรอนซ์ (bronze)

<u>เงิน (Ag)</u> เป็นธาตุที่ค่อนข้างหายาก มีในธรรมชาติเป็นธาตุอิสระ หรือเป็นสารประกอบ Ag_2S และ AgCl โลหะเงินมีเลขออกซิเดชันเพียงค่าเดียวคือ +1 สารประกอบเงินเฮไลด์ยกเว้น AgF มีสมบัติที่ไวต่อแสงสว่าง ดังนั้นจึงใช้เป็นประโยชน์ในการทำอิมัลชันเคลือบกระจกหรือฟิล์มถ่ายรูป ซึ่งเรียกว่า อิมัลชันถ่ายภาพ (photographic emulsion) เมื่อฟิล์มถ่ายรูปซึ่งเคลือบด้วยเจลาติน หรือวุ้นที่มี AgBr ถูกกับแสงสว่าง AgBr จะก่อกัมมันต์กับความเข้มแสงสว่างที่แตกต่างกันเกิดเป็นภาพบนฟิล์ม

<u>ทอง (Au)</u> เกิดในธรรมชาติเป็นโลหะอิสระ เป็นโลหะที่รู้จักดีในรูปของเครื่องประดับและเหรียญ นอกจากนี้ยังใช้ผสมในเนื้อแก้วทำให้เกิดลวดลายสีแดงทองเป็ฯโลหะอ่อนสามารถตีแผ่เป็นแผ่นบาง ๆ ได้ และเป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดีเยี่ยม แต่ทองเป็นธาตุเฉื่อยในการทำปฏิกิริยาทางเคมี

19. ธาตุหมู่ IIB มีอะไรบ้าง ให้อธิบายสมบัติของธาตุในหมู่นี้และประโยชน์การใช้งาน

ธาตุในหมู่ IIB ประกอบด้วย สังกะสี (Zn) แคดเมียม (Cd) และปรอท (Hg) โลหะทั้งสามนี้มีสมบัติที่แตกตไปจากธาตุที่อยู่ข้างหน้าในตารางพีริออดิก โดยโลหะในหมู่ IIB จะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดค่อนข้างต่ำ ปรอทเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง

ทั้ง Zn และ Cd มีเลขออกซิเดชันเพียงค่าเดียวคือ +2 ส่วน Hg สามารถเกิดไอออน Hg_2^{2+} และ Hg^{2+}

<u>สังกะสี (Zn) และ แคดเมียม (Cd)</u> เป็นโลหะสีเงิน แต่สีจะหมองเมื่อถูกกับอากาศ เนื่องจากเกิดออกไซด์บาง ๆ ที่ผิว Zn มีประโยชน์ในการทำเปลือกของถ่านไฟฉาย และใช้ทำโลหะผสม เช่น ทองเหลือง (Zn+Cu) ส่วน Cd มีประโยชน์ในการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า (electroplating)

<u>ปรอท (Hg)</u> เป็นโลหะเพียงชนิดเดียวที่เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง เป็นตัวนำความร้อน และไฟฟ้าได้ ใช้ทำเทอร์โมมิเตอร์ และเครื่องมือทางไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น เซลล์ปรอท (mercury cell) เมื่อผสมกับโลหะชนิดอื่นจะได้โลหะเจือปรอท ซึ่งเรียกว่า อามัลกัม (amalgam) ใช้เป็นประโยชน์ได้มาก เช่นใช้เป็นโลหะเจือปรอทสำหรับอุดฟัน (Sn+Hg+Ag) ใช้เป็นตัวรีดิวส์ และใช้ฉาบหลังกระจกทำเป็นกระจกเงา (Sn+Hg) ได้