

หน่วยที่ 4

โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก





โลหะหนัก

โลหะหนัก คือ โลหะที่มีความหนาแน่นมากกว่า 5 กก./ดม.³ (kg/dm³)

ทองแดง(Copper) : Cu

- เป็นโลหะสีแดงบรอนซ์ อ่อน เหนียว ผิวเป็นมันมีความลื่น
 - ถลุงสินแร่โดยผ่านกระบวนการกำจัดออกซิเจน การไล่สารมลทินได้ทองแดง 99 % ผ่านเตาแก๊สเฟอร์เนสได้ทองแดง 99.8 % ผ่านกรรมวิธีทางไฟฟ้าได้ทองแดง 99.8 %
 - ความหนาแน่น 8.9 กก./ดม.³ จุดหลอมเหลว 1083 °C ค่าความเค้นแรงดึง 20 – 36 กก./มม.² ถ้าเป็นเส้นลวดความเค้นแรงดึงสูงถึง 60 กก./มม.² อัตราการยืดตัว 35 – 50 % (ลวดเส้นเล็ก 2 %) ดัชนีการนำไฟฟ้า 56
 - มีคุณสมบัติยืดตัว ดีขึ้นรูป และรีดเป็นแผ่นต่างๆได้ดี นำไฟฟ้าและความร้อนดีมาก ทนกรด ทนน้ำทะเล ทนการเสียดสีได้ดี กลึง ตัด เจาะได้ง่าย
 - สนิมของทองแดงมีสีเขียว เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเป็นอันตรายได้
 - ใช้ทำสายไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนอุปกรณ์ความร้อน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ฯลฯ
- นิยมใช้รองจากเหล็ก





ภาพที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์จากทองแดง

ที่มา <http://www.nakornlaungtechnology.com/aboutus.html>





ตะกั่ว (Lead) : Pb

- เป็นโลหะหนัก มีความอ่อน นุ่ม เหนียว และลื่น ทนการกัดกร่อนได้ดี
- ได้จากการนำสินแร่ตะกั่วมาถลุงในเตาสูง และนำมาแยกด้วยไฟฟ้า
- มีความหนาแน่น 11.2 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 237 ° C ความแข็งแรงดึง 1.5 – 2.0 กก./มม.² อัตราการยืดตัว 30 – 50 % ดัชนีการนำไฟฟ้า 4.8
- มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน หลอมละลายและเทลงแบบได้ง่าย ประสานโลหะอื่น และยืดตัวได้ดี
- สารประกอบตะกั่วเป็นพิษต่อร่างกาย ถ้าสะสมในปริมาณมากอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต
- ใช้ทำเซลล์และขั้วแบตเตอรี่ โลหะบัดกรี โลหะหุ้มสายเคเบิล หัวกระสุนปืน โลหะฟิวส์ ฯลฯ





ภาพที่ 4.2 โลหะตะกั่ว

ที่มา <http://www.ndiver.com/products/3kg-Lead-Filled-Bags.html>





ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโลหะตะกั่ว

ที่มา <http://openbuildspartstore.com/8mm-metric-acme-lead-screw/>





ดีบุก (Tin) : Sn

- สีขาวบรอนซ์เงิน แววาว สวยงาม
- ได้จากการถลุงสินแร่ดีบุกในเตาสูง และทำให้บริสุทธิ์ด้วยกรรมวิธีทางไฟฟ้าหรือเคมี
- มีความหนาแน่น 7.3 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 232 °C ความแข็งแรงดึง 5 กก./มม.² อัตราการยืดตัว 40 % ดัชนีการนำไฟฟ้า 8.33
- มีความอ่อน รีดเป็นแผ่นบางๆได้ดี เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี ทนต่อการกัดกร่อน ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดในอาหาร จุดหลอมต่ำ หล่อขึ้นรูปได้ดี เกาะติดผิวงานที่เป็นโลหะอื่นได้ดี
- นิยมใช้เคลือบผิวท่อวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เคลือบผิวภาชนะบรรจุอาหาร เคลือบผิวเหล็กแผ่นทำวัสดุบัดกรี ฯลฯ





ภาพที่ 4.4 โลหะดีบุก

ที่มา <https://www.thinglink.com/scene/627601460586086401>





ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโลหะดีบุก

ที่มา <https://www.thinglink.com/scene/627601460586086401>

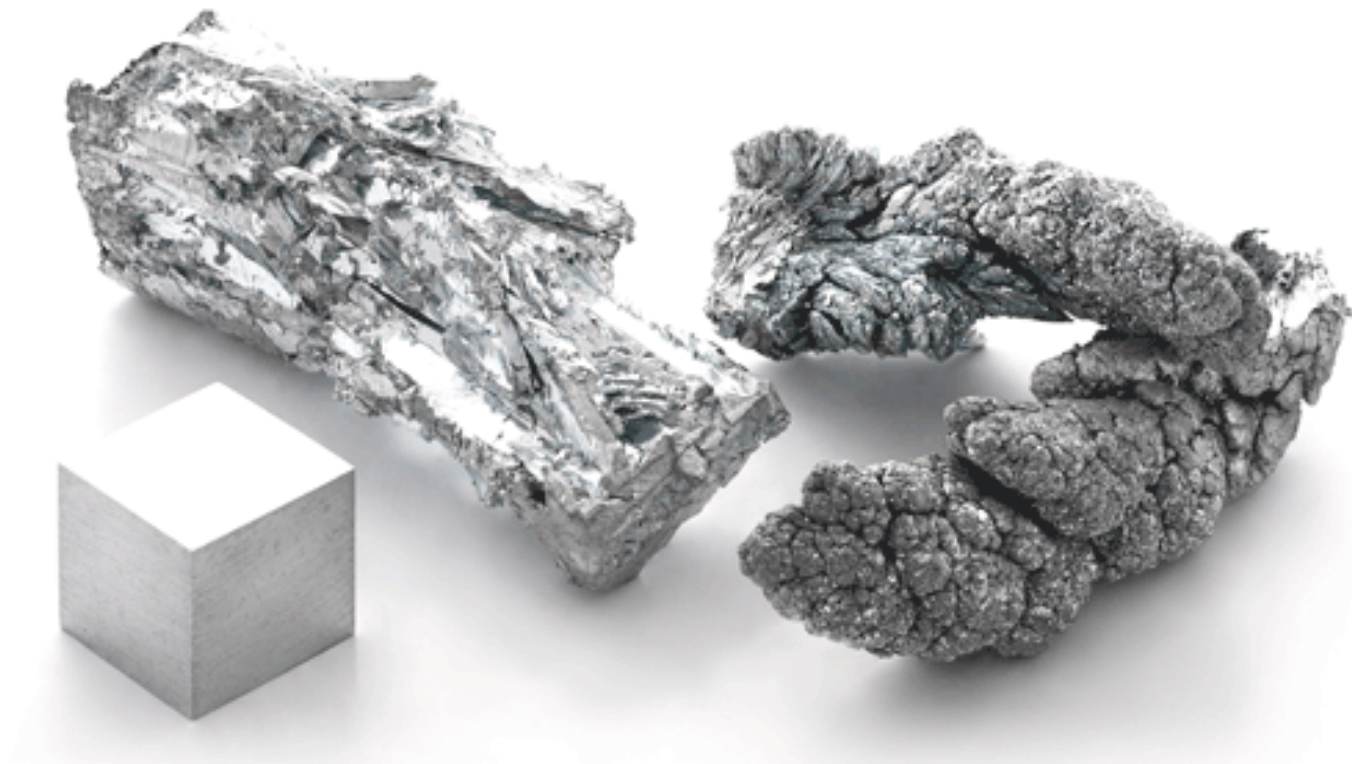




สังกะสี (Zink) : Zn

- เป็นโลหะอ่อนสีขาวปนน้ำเงิน แวววาว สวยงาม
- ได้จากการนำสินแร่สังกะสีออกไซด์มาละลายในกรดกำมะถันจนได้สารละลาย Zn SO_4 แล้วนำไปแยกด้วยไฟฟ้า
- มีความหนาแน่น 7.1 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 419°C ความเค้นแรงดึง 14 กก./มม.² อัตราการยืดตัว 1 % ที่ 20°C และ 25 % ที่ $90 - 160^\circ\text{C}$ ดัชนีการนำไฟฟ้า 15.9
- เคลือบติดกับโลหะอื่นได้ดี ทนการกัดกร่อนจากสนิม แต่ไม่ทนกรด เกลือและด่าง ถ้าเผาให้ร้อนที่ $90 - 160^\circ\text{C}$ จะอ่อนตัว สามารถรีดเป็นแผ่นบางๆ ได้ง่าย
- นิยมใช้เป็นโลหะเคลือบแผ่นเหล็กอาบสังกะสี เคลือบเหล็กแผ่นท่อประปา ท่อเดินสายไฟ ลวดหนาม ฯลฯ

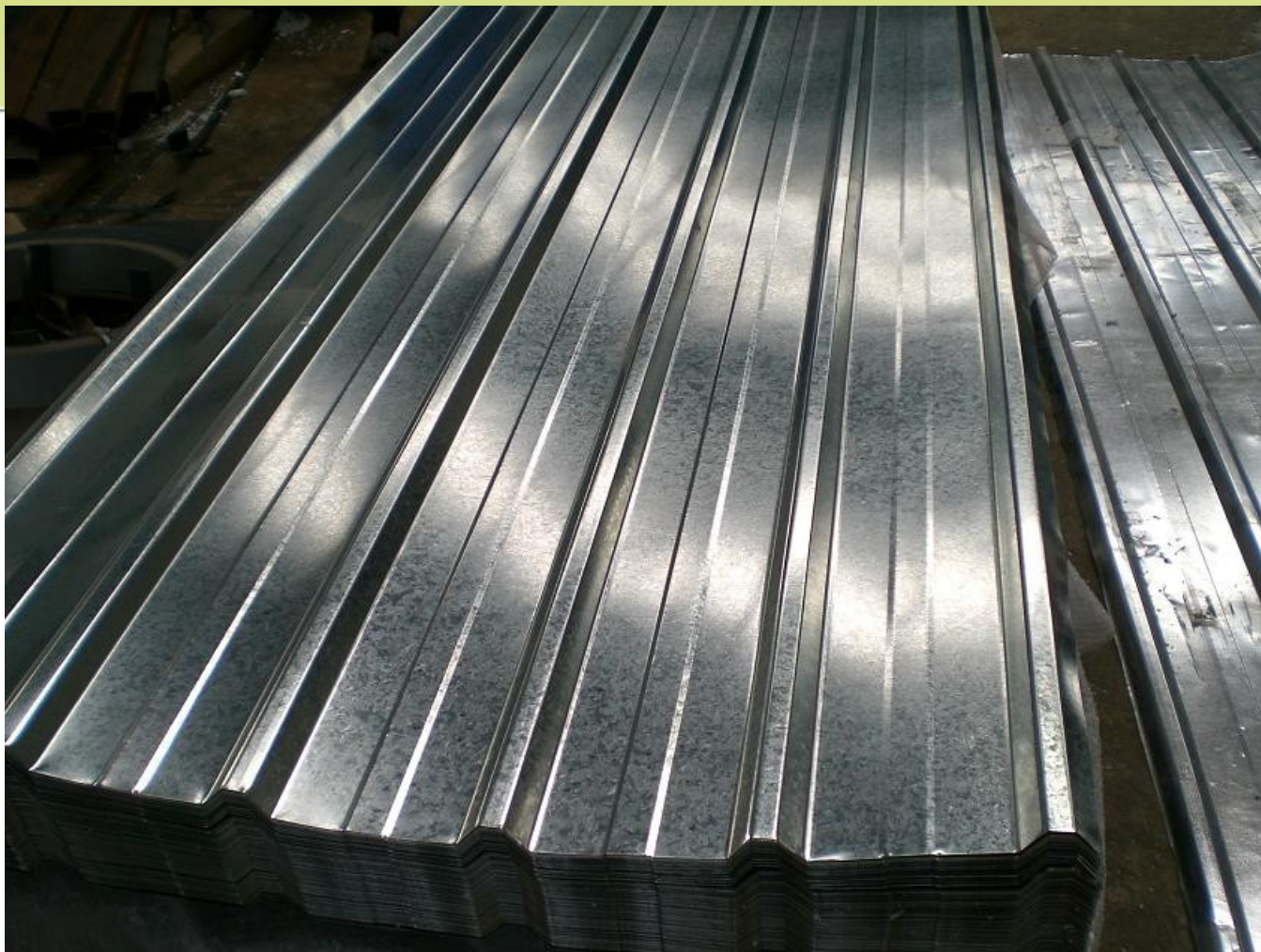




ภาพที่ 4.6 โลหะสังกะสี

ที่มา http://www.bolitgorlo.info/i/zn_big.png





ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโลหะสังกะสี

ที่มา [https://sc01.alicdn.com/kf/HTB1QE9FIXXXXcQXFXXq6xXFXXXW/](https://sc01.alicdn.com/kf/HTB1QE9FIXXXXcQXFXXq6xXFXXXW/Type-of-Corrugated-Roofing-Sheet-Material-zinc.jpg)

[Type-of-Corrugated-Roofing-Sheet-Material-zinc.jpg](https://sc01.alicdn.com/kf/HTB1QE9FIXXXXcQXFXXq6xXFXXXW/Type-of-Corrugated-Roofing-Sheet-Material-zinc.jpg)

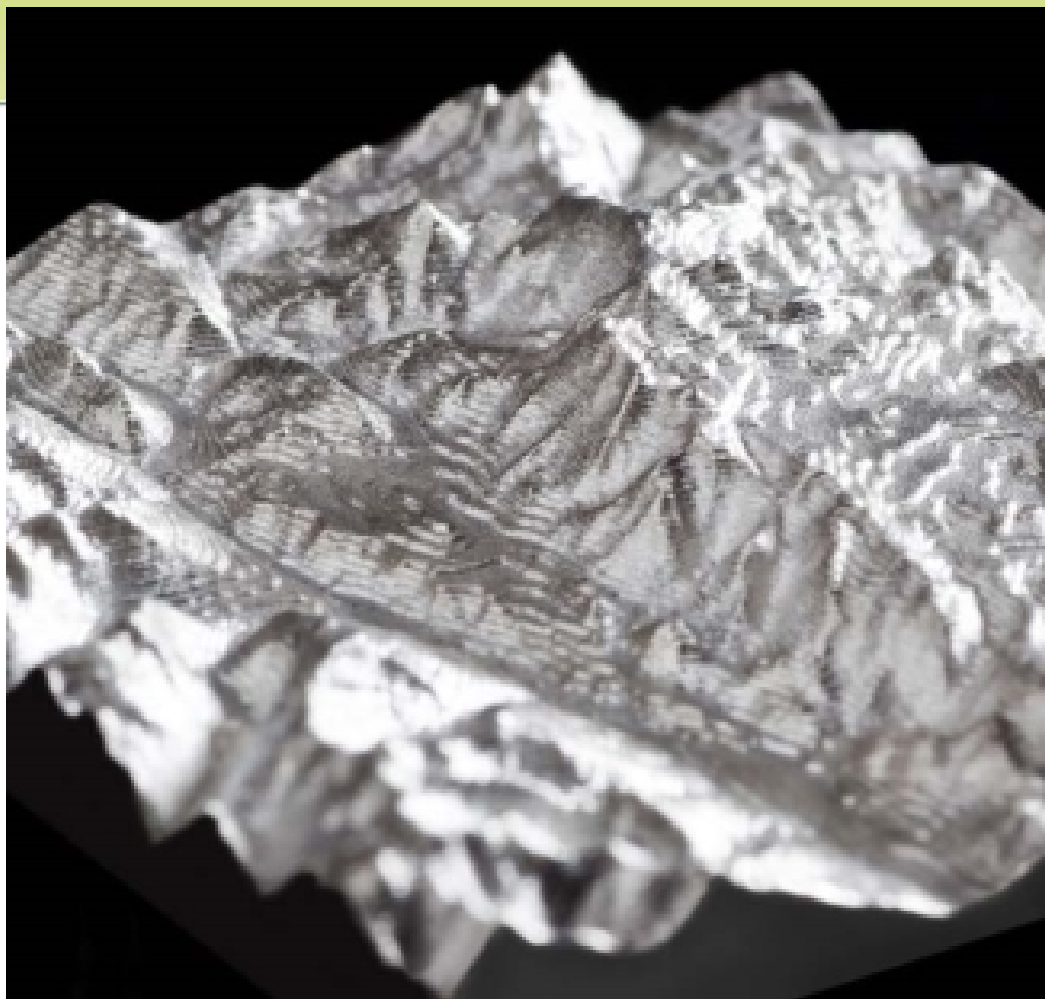




เงิน (Silver) : Ag

- เป็นโลหะสีขาวเงินแวววาว สวยงาม คงสภาพในบรรยากาศได้ดี ไม่มัวหมองและไม่เป็นสนิม หายาก ราคาค่อนข้างแพง
- มีความหนาแน่น 10.5 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 960 °C
- เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ดีที่สุด มีจุดหลอมต่ำ มีความเหนียวขึ้นรูปได้ทั้งการตี การดึง การรีด โดยไม่มีรอยแตกปริ ไม่เป็นสนิม มันวาว สะท้อนแสงได้ดี
- นิยมใช้เครื่องมือวัดด้วยแสง เช่น กล้องโทรทรรศน์ ทำน้ำสัมผัส อุปกรณ์ไฟฟ้าคุณภาพสูง ใช้ฉาบกระจกสะท้อนแสง ทำเครื่องประดับ ทำเป็นเหรียญเงินสกุลต่างๆ ฯลฯ





ภาพที่ 4.8 โลหะเงิน

ที่มา <http://investingnews.com/category/daily/resource-investing/precious-metals-investing/silver-investing/>





ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโลหะเงิน

ที่มา http://www.getty.edu/art/exhibitions/ancient_luxury/





ทองคำ (Gold) : Au

- เป็นโลหะสีเหลืองอร่าม เปล่งแสงในตัวเอง สวยงาม ไม่มัวหมองและไม่เป็นสนิม หายาก ราคาสูง
- มีความหนาแน่น 19.3 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 1063 °C
- มีความอ่อน รีด ดึง ตีขึ้นรูปได้ง่าย นำไฟฟ้านำความร้อนได้ดี ทนต่อการกัดกร่อน มีสีสันทสวยงาม
- นิยมใช้ทำเป็นสายโยงใยต่อวงจรในชุดไอซีตัวเล็กๆของระบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ทำฟันปลอม ทำเครื่องประดับ เช่น สร้อย แหวน นาฬิกา ฯลฯ





ภาพที่ 4.10 โลหะทองคำ

ที่มา <http://www.telegraph.co.uk/business/2016/07/14/why-is-the-gold-price-rising-five-forces-driving-the-precious-me/>

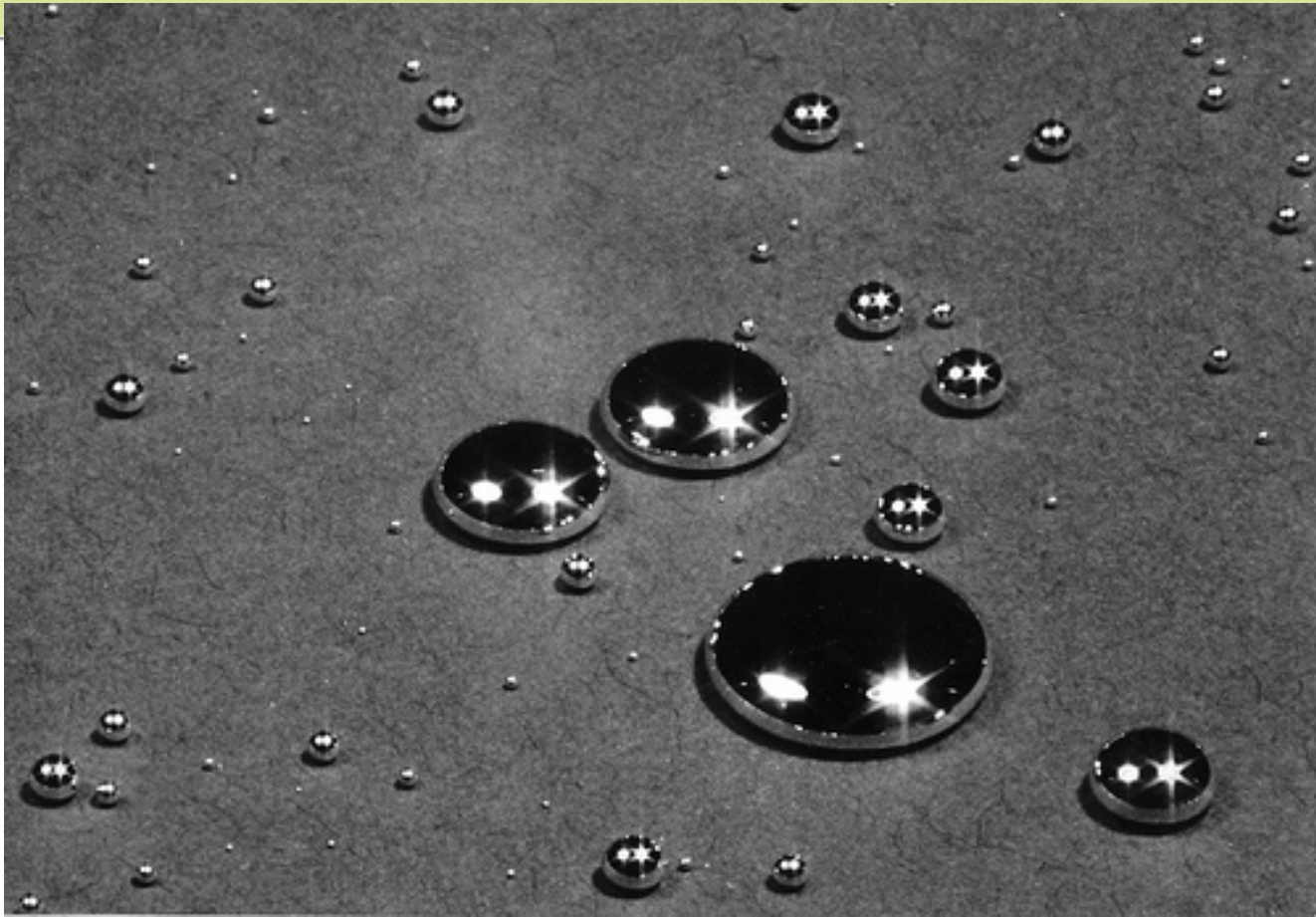




ปรอท (Mercury) : Hg

- เป็นโลหะเหลว สีbronซ์ มีอัตราการหดตัวขยายตัวสม่ำเสมอ
- มีความหนาแน่น 13.6 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ -39°C ดัชนีการนำไฟฟ้า 1.04 จุดกลายเป็นไอ 357°C
- ไอปรอทถ้าสูดเข้าไปในร่างกายจะเป็นอันตรายต่อชีวิตมาก
- มีความหนาแน่นสูง นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี รวมทั้งกับโลหะอื่นได้ (ยกเว้นเหล็ก ทองคำขาว นิกเกิล ทังสเทน และโมลิบดีนัม)
- นิยมใช้ทำเทอร์โมมิเตอร์ เครื่องวัดความดันโลหิต สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิเครื่องเย็น สวิตช์ควบคุมระดับของเหลว อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือทางอุตสาหกรรมเคมี ฯลฯ





ภาพที่ 4.11 โลหะปรอท

ที่มา <https://www.flickr.com/photos/125932715@N07/favorites/>





โครเมียม (Chromium) : Cr

- สีเทาเงิน เป็นมันวาว
- มีความหนาแน่น 6.8 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 1900 °C ดัชนีการนำไฟฟ้า 36
- มีความแข็ง ทนการกัดกร่อน และทนแรงกระแทกได้ดี
- ใช้ผสมในเนื้อเหล็กหรือชุบผิวเหล็กเพื่อเพิ่มความแข็งแรง เพิ่มความแวววาว และป้องกันการเป็นสนิม มักใช้ในงานอุตสาหกรรมเคมี และอุตสาหกรรมฟอกหนัง ฯลฯ





ภาพที่ 4.12 โลหะโครเมียม

ที่มา <https://simple.wikipedia.org/wiki/Chromium>





ทังสเตน (Tungsten) หรือ วุลเฟรม (Wulfram) : W

- เป็นโลหะสีขาวลักษณะคล้ายเงิน
- มีความหนาแน่น 19.3 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 3337 °C ดัชนีการนำไฟฟ้า 18.2
- มีจุดหลอมตัวสูงที่สุด ทนการกัดกร่อน นำไฟฟ้า และนำความร้อนได้ดี มีความคงทนและคงสภาพได้ดีที่อุณหภูมิสูง
- นิยมใช้ทำไส้หลอดไฟฟ้า ตัวต้านทานไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ทนความร้อนสูง ใช้ผสมในเนื้อเหล็กเพื่อทำเหล็กไร้สนิม เหล็ก รอยสูง เหล็กเครื่องมือ โลหะแข็ง โลหะคมตัดทนความร้อนสูง ฯลฯ





ภาพที่ 4.14 โลหะทังสเตน

ที่มา <http://www.tungsten.com/materials/tungsten/>





นิเกิล (Nickel) : Ni

- เป็นโลหะสีขาวคล้ายเงิน ผิวขัดขึ้นมันได้สวยงาม
- มีความหนาแน่น 8.5 กก./ดม.³ จุดหลอมเหลวที่ 1450 °C ดัชนีการนำไฟฟ้า 11.1 อบเหนียว 40 – 50 กก./มม.² รีดผิวแข็ง 70 – 80 กก./มม.²
- มีความเหนียว แข็ง ทนความร้อน ทนการกัดกร่อน ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีความต้านทานสูง
- นิยมใช้ทำภาชนะบรรจุสารเคมี อุปกรณ์และชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ ตัวต้านทานไฟฟ้า อุปกรณ์คามและต่อกระดูกในทางการแพทย์ ใช้ผสมเนื้อเหล็กเพื่อให้เหล็กแข็ง ฯลฯ





ภาพที่ 4.16 โลหะนิกเกิล

ที่มา <https://en.wikipedia.org/wiki/Nickel>





ภาพที่ 4.17 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโลหะนิกเกิล

ที่มา <http://brass-fasteners.alka-brass-inserts.com/brass-nickel-plated-fasteners.htm>



โคบอลต์ (Cobalt) : Co

- เป็นโลหะสีขาวอมชมพูปนเทา
- มีความหนาแน่น 8.6 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 1490 °C
- มีความเหนียวมาก แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน
- นิยมใช้เป็นวัสดุประสานในการทำโลหะแข็ง ผสมในเนื้อเหล็กเพื่อทำแม่เหล็กถาวร ใช้ทำเครื่องมือตัดความเร็วสูงโลหะคาร์ไบด์ ฯลฯ





ภาพที่ 4.18 โลหะโคบอลต์

ที่มา <https://en.wikipedia.org/wiki/Cobalt>

โมลิบดีนัม (Molybdenum) : Mo

- เป็นโลหะสีขาวยเงิน
- มีความหนาแน่น 10.2 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 2622 °C
- มีความเหนียว ทนแรงดึง ทนความร้อนได้ดี เป็นโลหะหล่อลื่น รีดเป็นแผ่นและตัดโค้งงอได้ดี
- นิยมใช้ผสมสารหล่อลื่น ใช้ผสมทำโลหะแข็ง ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการกลั่นน้ำมัน ใช้ทำตัวอิเล็กทรอนิกส์ในหลอดรังสีเอกซ์เรย์ ฯลฯ





ภาพที่ 4.19 โลหะโมลิบดีนัม

ที่มา <http://www.vanderkrogt.net/elements/element.php?sym=Mo>





วานาเดียม (Vanadium) : V

- เป็นโลหะสีเทาคล้ายเหล็ก
- มีความหนาแน่น 5.7 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 1715 °C
- ทนกรด ทนแรงดึง ทนความร้อนได้สูง มีความแข็งแรงมาก
- นิยมใช้ผสมในเนื้อเหล็กเพื่อเพิ่มคุณภาพด้านความแข็งแรงคงทน ความเหนียว การทนต่อแรงดึงสูง ทนอุณหภูมิสูง ทนการกัดกร่อน





ภาพที่ 4.20 โลหะวานเนเดียม

ที่มา <http://images-of-elements.com/vanadium.php>





แทนทาลัม (Tantalum) : Ta

- เป็นโลหะสีเทาเงิน ราคาถูก
- มีความหนาแน่น 16.6 กก./ดม.³ จุดหลอมเหลวที่ 3030 °C
- ทนความร้อนได้สูง นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี ทนต่อการกัดกร่อนของ สนิมได้ดีมาก ทนกรดและสารเคมี(ยกเว้นกรดฟลูออริก) สามารถดูดซับแก๊ส ต่างๆ ได้ดี
- นิยมใช้ทำตัวเก็บประจุในงานไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ใช้ผสมในเนื้อเหล็ก ร่วมกับโลหะอื่น ทำชิ้นส่วนเครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องมือตัดเจาะชนิด พิเศษ ชิ้นส่วนเครื่องเอทรีไบน์ เครื่องบินไอพ่น ยานอวกาศ ยุทโธปกรณ์ อุปกรณ์เตาปรมาณู ฯลฯ





ภาพที่ 4.21 โลหะแทนทาลัม

ที่มา <http://images-of-elements.com/tantalum.php>

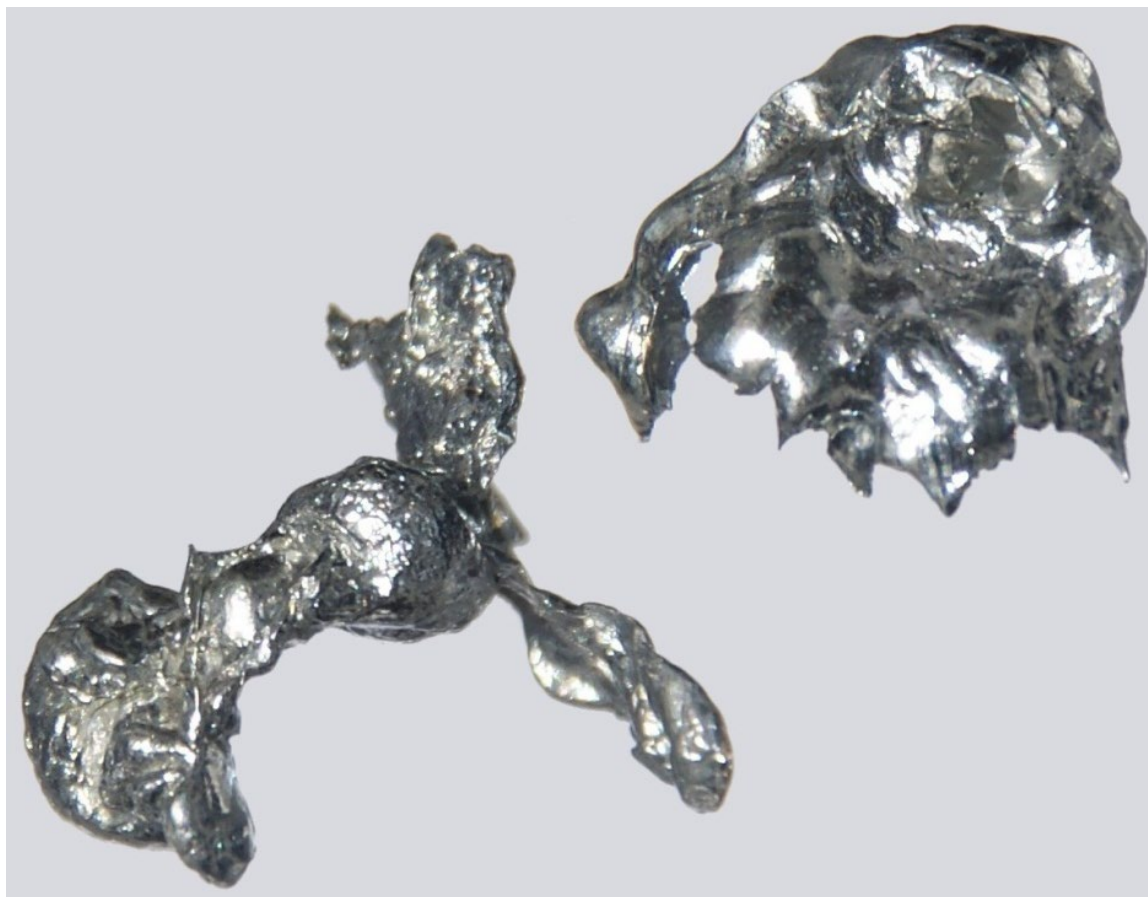




แคดเมียม (Cadmium) : Cd

- เป็นโลหะสีขาวเงิน สีมืดเทา
- มีความหนาแน่น 8.6 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 320 ° C
- มีความแข็ง ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี จุดหลอมเหลวต่ำ
- นิยมใช้ในงานชุบผิวเครื่องมือกล เครื่องมือวัด ชุบผิวอลูมิเนียม ใช้ผสมนิกเกิล ทำโลหะแข็ง ทำแผ่นธาตุแบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม ฯลฯ





ภาพที่ 4.22 โลหะแคดเมียม

ที่มา <http://images-of-elements.com/cadmium.php>





ทองคำขาว (Platinum) : Pt

- เป็นโลหะสีขาว เป็นมันวาว ไม่เป็นสนิม มีน้ำหนักมากที่สุด หายาก และราคาแพง
- มีความหนาแน่น 21.5 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 1770 °C
- เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี ทนความร้อนได้สูง ทนการกัดกร่อนและปฏิกิริยาเคมี ดึงเป็นเส้นเล็กๆและรีดเป็นแผ่นบางๆได้ดี
- นิยมใช้ทำชิ้นส่วนวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า รีเลย์ เทอร์โมคัปเปิล เครื่องมือแพทย์ ฟันปลอม ตัวอุดฟัน เครื่องประดับ ฯลฯ





ภาพที่ 4.23 โลหะทองคำขาว

ที่มา <http://www.shapeways.com/materials/platinum>



พลวง (Antimony) : Sb

- เป็นโลหะสีขาวคล้ำเงิน
- มีความหนาแน่น 6.6 กก./ดม.³ จุดหลอมเหลวที่ 630 °C
- มีความแข็ง เปราะ เมื่อผสมกับโลหะอื่นจะช่วยเพิ่มความแข็ง
- นิยมใช้ผสมทำโลหะแบเรียม แผ่นธาตุแบตเตอรี่ โลหะบัดกรี ฯลฯ



แมงกานีส (Manganese) : Mn

- เป็นโลหะสีเทา
- มีความหนาแน่น 7.4 กก./ดม.³ จุดหลอมเหลวที่ 1250 °C
- มีความแข็ง เปราะ
- นิยมใช้ผสมในเนื้อเหล็กเพื่อควบคุมการแยกตัวของกราไฟต์ ผสมอลูมิเนียม เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ใช้ทำปุ๋ยเคมี ทำปลั๊กหัวหลอดเชื้อไฟฟ้า ฯลฯ





ภาพที่ 4.24 โลหะพลวง

ที่มา <https://en.wikipedia.org/wiki/Antimony>





ภาพที่ 4.25 โลหะแมงกานีส

ที่มา <http://gulfmanganese.com/index.php/manganese/img-manganese>





บิสมัท (Bismuth) : Bi

- เป็นโลหะสีค่อนข้างแดง เม็ดเล็กๆ
- มีความหนาแน่น 9.8 กก./คม.³ จุดหลอมเหลวที่ 279 ° C
- มีความแข็ง เปราะ จุดหลอมเหลวต่ำ
- นิยมใช้ผสมกับโลหะอื่นเพื่อทำฟิวส์ โคมไฟ โลหะบัดกรี ของเด็กเล่น ใช้เป็นส่วนผสมในยารักษาโรคต่างๆ เป็นตัวประสานระหว่างแก้วกับโลหะ ฯลฯ



เยอรมันเนียม (Germanium) : Gs

- เป็นโลหะกึ่งผลึกใหญ่
- เป็นสารกึ่งตัวนำไฟฟ้า
- นิยมใช้ทำทรานซิสเตอร์ซึ่งใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ ฯลฯ





ภาพที่ 4.26 โลหะบิสแมท

ที่มา https://www.reddit.com/r/stevenuniverse/comments/4w67bg/bismuth_quarantine_thread/





ภาพที่ 4.27 โลหะเยอรมันเนียม

ที่มา <http://images-of-elements.com/germanium.php>



โลหะเบา

โลหะเบา คือ โลหะที่มีความหนาแน่นไม่เกิน 5 กก./คม.³ (kg/dm³)

อลูมิเนียม(Aluminium) : Al

- เป็นโลหะเบาสีเงิน ผิวละเอียด สวยงาม
- ได้จากการนำสินแร่บอกไซต์มาสกัด และนำไปอบไล่ไอน้ำในเตาหลอมที่อุณหภูมิ 1300 °C จะได้อลูมิเนียมออกไซด์ นำไปแยกด้วยเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 900 - 950 °C จะได้อลูมิเนียมบริสุทธิ์
- ความหนาแน่น 2.7 กก./คม.³ จุดหลอมเหลว 658 °C ค่าความแข็งแรงดึง 9 – 12 กก./มม.² อบเหนียว 7 กก./มม.² รีดแข็ง 13 – 20 กก./มม.² อัตราการยืดตัว 3 – 35 % ดัชนีการนำไฟฟ้า 38
- น้ำหนักเบา มีความเหนียว หลอมละลายได้ง่าย ทนการกัดกร่อนของบรรยากาศ นำไฟฟ้าได้ดีรองจากทองแดง นำความร้อนได้ดี ขึ้นรูปง่าย ทั้งการหล่อ อัด รีด ดึง ตัด เจาะ กลึง กัด ไส แต่ทนแรงดัดงอได้น้อย
- ใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน ยานอวกาศ แผ่นหลังคา กรอบประตู หน้าต่าง เป็นวัสดุประดับ วัสดุหีบห่อ เครื่องครัว ฯลฯ

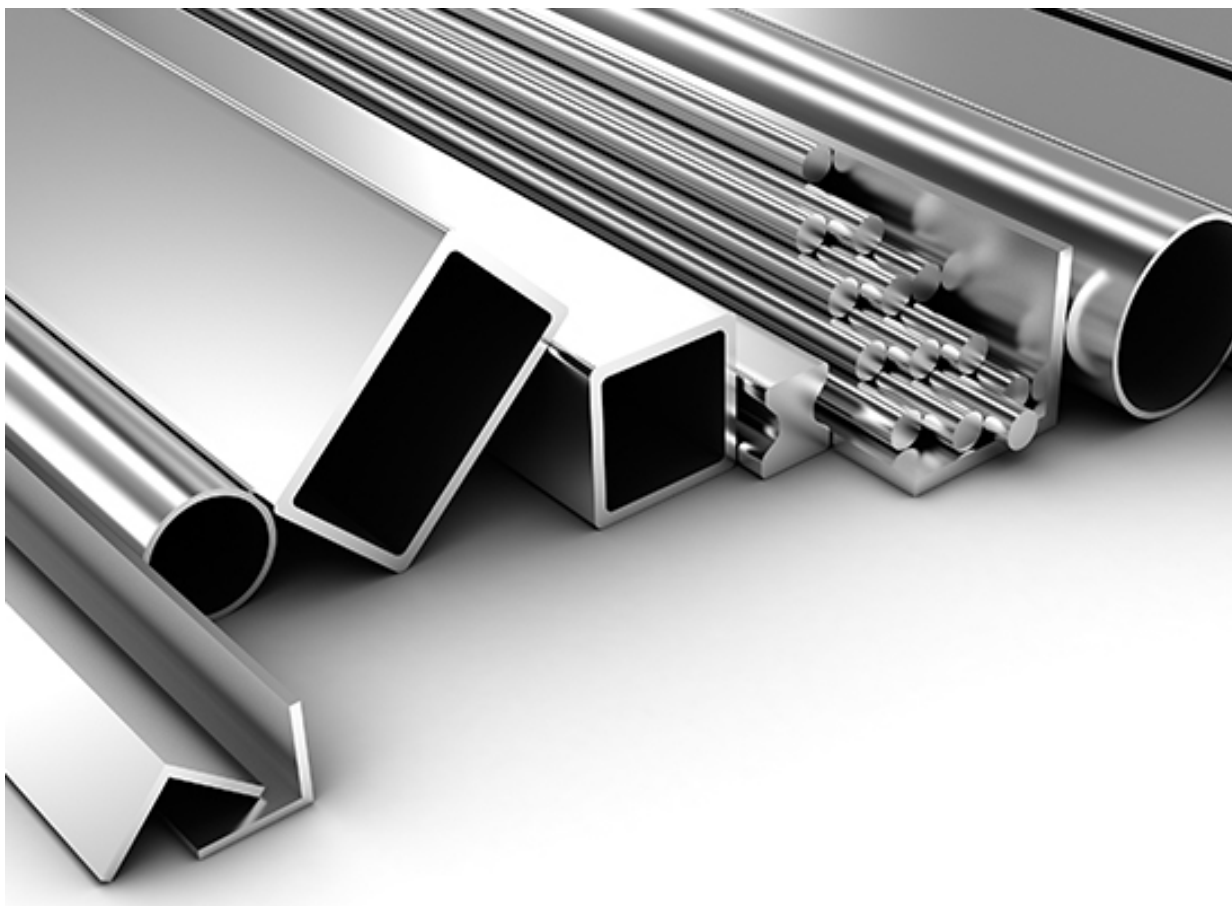




ภาพที่ 4.28 โลหะอลูมิเนียม

ที่มา http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=1818





ภาพที่ 4.29 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโลหะอลูมิเนียม
ที่มา <http://www.dhk.be/section/aluminium-fr/>

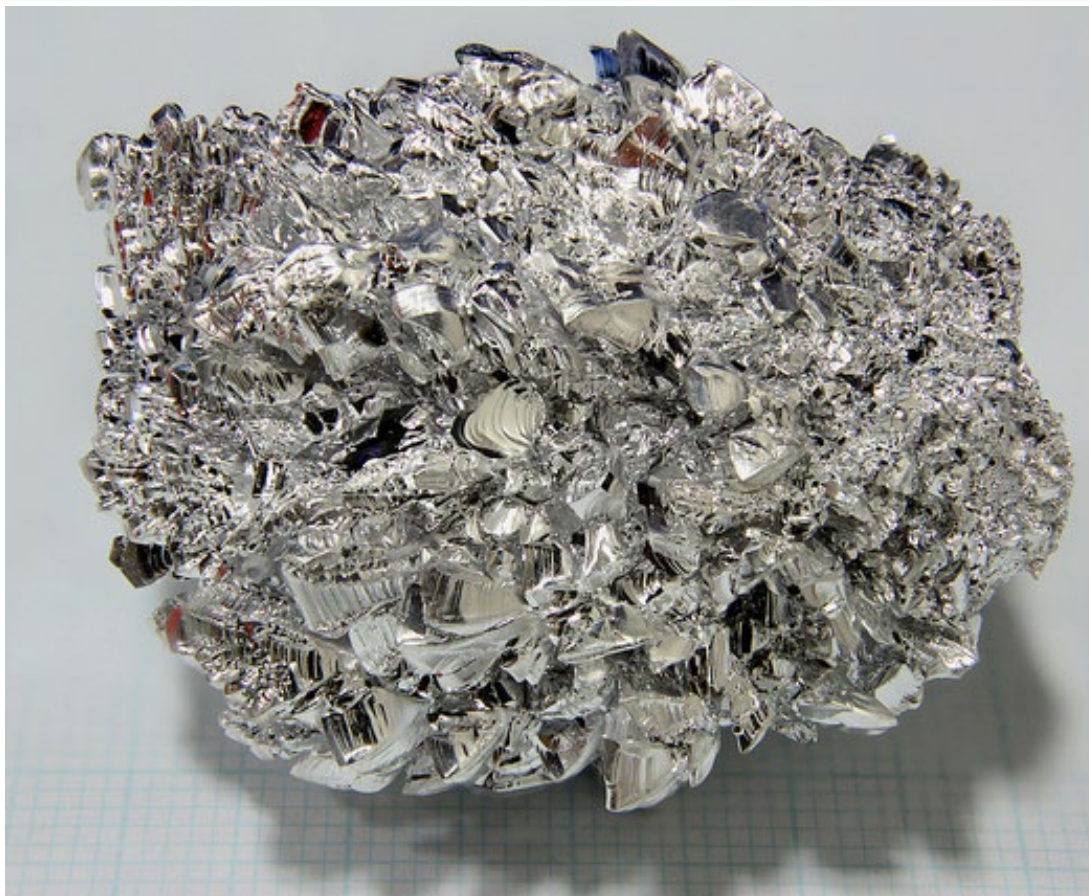




แมกนีเซียม (Magnesium) : Mg

- เป็นโลหะเบามาก ประมาณ 2/3 เท่าของอลูมิเนียม มีความแข็งแรงน้อย ใช้เป็นโลหะหลักไม่ได้ แต่เมื่อผสมกับโลหะอื่น จะสามารถเพิ่มคุณสมบัติให้โลหะอื่นได้ ลูกเป็นไฟได้เองในอากาศ
- ได้จากการนำสินแร่แมกนีไซต์ และ โคโลไมต์มาหลอมและแยกด้วยไฟฟ้า ให้สารประกอบแมกนีเซียมที่มีน้ำหนักเบาลอยตัวขึ้น และคัดออกมาหลอมกับเกลือเพื่อแยกสารเจือปนจะได้แมกนีเซียมบริสุทธิ์
- มีน้ำหนักเบา ผสมกับโลหะอื่น เช่น อลูมิเนียม เหล็ก แมงกานีส ซิลิกอน ทองแดง เพื่อลดน้ำหนัก เพิ่มความแข็งแรง เพิ่มความสวยงาม ทนการเสียดสี ทนการกัดกร่อน ทนการสึกหรอที่อุณหภูมิสูง กลึงขึ้นรูปได้ง่าย
- นิยมใช้ผสมในโลหะสำหรับทำล้อรถยนต์ ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน ยานอวกาศ ชิ้นส่วนเครื่องจักร เครื่องยนต์ ฯลฯ





ภาพที่ 4.30 โลหะแมกนีเซียม

ที่มา <https://www.emaze.com/@ALLFLROF/Magnesium/FoodandNutrition->





ภาพที่ 4.31 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโลหะแมกนีเซียม

ที่มา <http://s302.photobucket.com/user/tparnell8/media/WheelsTires002.jpg.html>





ไททาเนียม (Titanium) : Ti

- เป็นโลหะสีขาวเหมือนเงิน มีความแข็งแรง ทนแรงดึง ทนการกัดกร่อนได้ดี ทนอุณหภูมิได้สูง
- ได้จากการถลุงสินแร่อิลเมนไนต์ และรูไทล์ มาลดออกซิเจนด้วยผงแมกนีเซียม จะได้ผงไททาเนียม นำผงไททาเนียมมาหลอมในสุญญากาศ หรือคลุมด้วยก๊าซเฉื่อย
- ความหนาแน่น 4.51 กก./คม.³ จุดหลอมเหลว 1700 °C
- มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ทนแรงดึงได้สูง ทนการกัดกร่อน ทนการสึกหรอ ทนการเสียดสี และทนอุณหภูมิได้ถึง 400 °C
- นิยมใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน ยานอวกาศ ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์เทอร์โบไนน์ในเครื่องบินไอพ่น ในเครื่องต้นกำลังผลิตกระแสไฟฟ้า ชิ้นส่วนงานศัลยกรรมกระดูก ฯลฯ

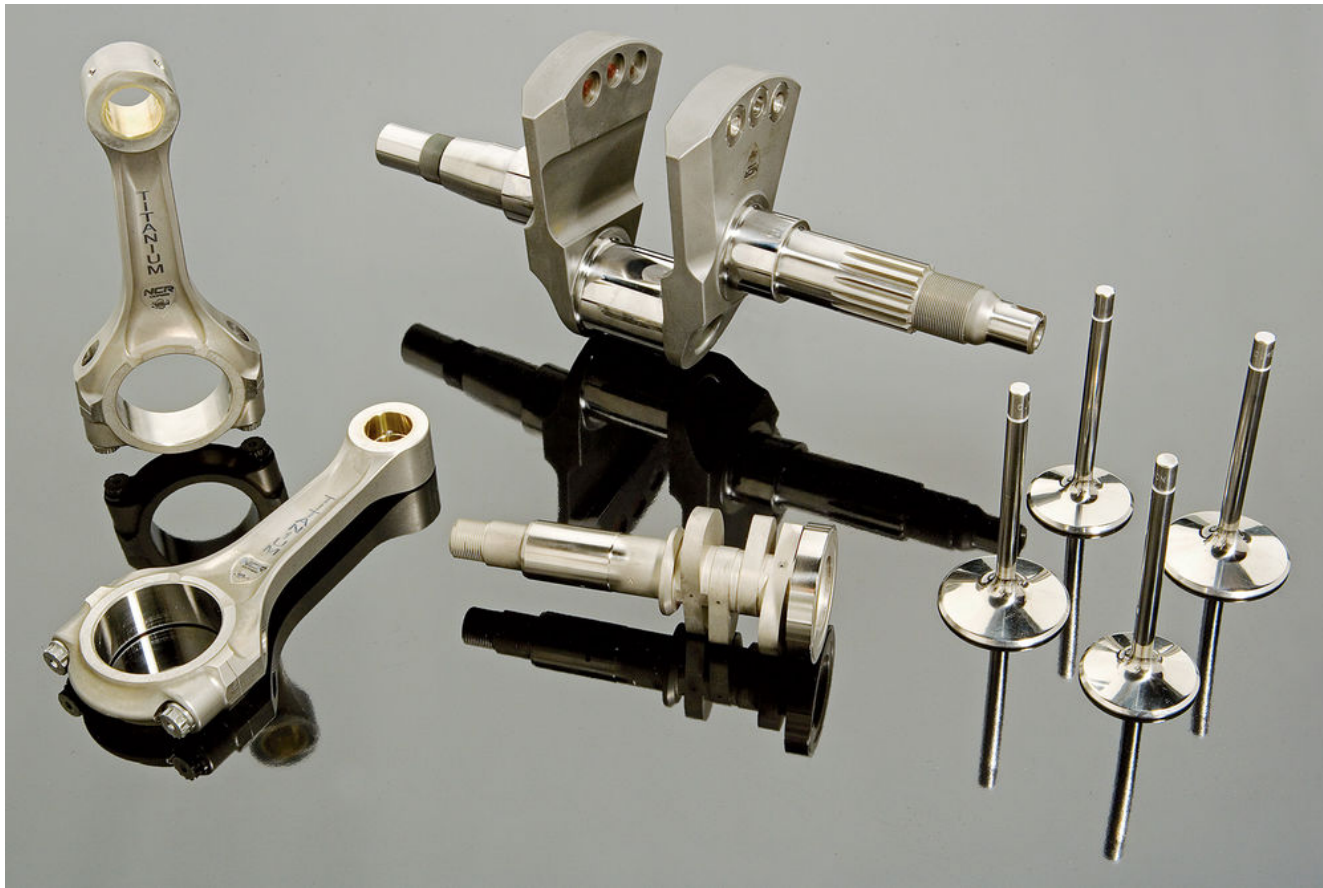




ภาพที่ 4.32 โลหะไททาเนียม

ที่มา <http://images-of-elements.com/titanium.php>





ภาพที่ 4.33 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโลหะไททาเนียม

ที่มา <http://www.cycleworld.com/ncr-ducati-titanium-parts-custom-motorcycles#page-2>





เบริลเลียม (Beryllium) : Be

- น้ำหนักเบา มีความแข็งแรงสูง ทนการกัดกร่อนได้ดีแต่ยืดตัวได้น้อย
- มีความหนาแน่น 1.85 กก./คม.³ จุดหลอมเหลว 1285 ° C
- นิยมใช้เป็นโลหะผสมในงานที่ต้องการน้ำหนักเบา แต่ต้องการความแข็งแรงสูง โลหะผสมที่แพร่หลายมากที่สุด คือ บรอนซ์ ที่มีส่วนผสมของเบริลเลียมกับทองแดง



เซอร์โคเนียม (Zirconium) : Zr

- น้ำหนักเบา ทนการกัดกร่อนของอากาศ กรด น้ำทะเลได้ดี และทนอุณหภูมิได้สูง
- เป็นโลหะที่มีจุดหลอมเหลว 1852 ° C จุดเดือด 4377 ° C
- นิยมใช้ทำชิ้นส่วนในงานสัลยกรรม อุปกรณ์ในเตาปรมาณู ฯลฯ





ภาพที่ 4.34 โลหะเบริลเลียม

ที่มา <http://www.knowsumo.com/uses-of-beryllium/>





ภาพที่ 4.35 โลหะเซอ์โคเนียม

ที่มา <http://periodictable.com/Elements/040/>

