

การบรรยาย

เรื่อง เทคนิคการดูแลเบื้องต้น และแร่สำคัญทางเศรษฐกิจ

จัดทำโดย

นาย นรินทร์ มหายศนันท์

นักธรณีวิทยาชำนาญการ

กลุ่มจัดหาแหล่งวัตถุดิบอุตสาหกรรม กองบริหารจัดการวัตถุดิบอุตสาหกรรม
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ณ ห้องทองคำ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑



แร่



ตาม พ.ร.บ.แร่ พ.ศ.๒๕60 มาตรา ๔

“แร่” หมายความว่า ธัญญาภรณ์ที่เป็นอนินทรีย์วัตถุ มีส่วนประกอบทางเคมีกับลักษณะทางฟิสิกส์แน่นอนหรือเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยไม่ว่าจะต้องถลุงหรือหลอมก่อนใช้หรือไม่ และความหมายรวมตลอดถึงถ่านหิน หินน้ำมัน หินอ่อน โลหะและตะกั่วที่ได้จากโลหกรรม หินซึ่งกฎกระทรวงกำหนดเป็นหินประดับหรือ หินอุตสาหกรรม และดินหรือทรายซึ่งกฎกระทรวงกำหนดให้เป็นดินอุตสาหกรรมหรือทรายอุตสาหกรรม ทั้งนี้ไม่รวมถึงน้ำ หรือเกลือสินเธาว์

“น้ำเกลือใต้ดิน” หมายความว่า น้ำเกลือที่มีอยู่ใต้ดินตามธรรมชาติ และมีความเข้มข้นของเกลือในปริมาณมากกว่าที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด



แร่ (Mineral)



หมายถึง ธาตุหรือสารประกอบอนินทรีย์ที่เกิดโดยธรรมชาติที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีโครงสร้างภายในที่เป็นระเบียบ มีสูตรเคมีและสมบัติอื่น ๆ ที่แน่นอนหรือเปลี่ยนแปลงได้ในวงจำกัด*

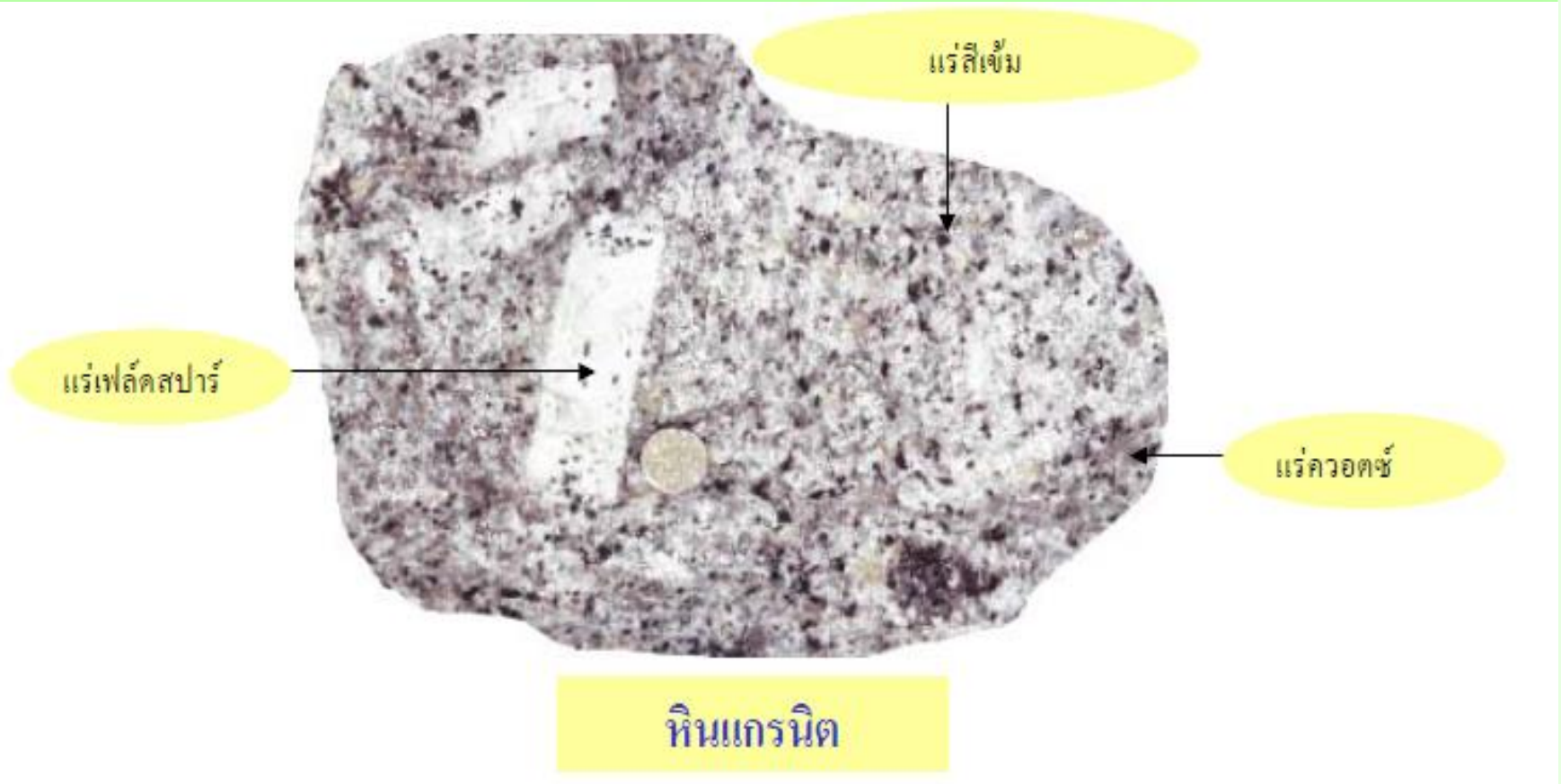
แร่มีมากมายหลากหลายมากกว่า 1,000 แร่มีลักษณะเป็นสารที่มีเนื้อเดียวกัน เกิดได้ทั้งเป็นก้อนแร่เพียงชนิดเดียว และเกิดร่วมกันภายในก้อนเดียวกัน แร่เป็นส่วนประกอบสำคัญของเปลือกโลก

เราสามารถพบแร่ได้ทั่วทั้งเปลือกโลกทั้งในหิน ดิน และทราย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ แร่เป็นส่วนประกอบของหิน ดิน และทรายนั่นเอง โดยเรามักนิยมเรียกแร่ที่พบเป็นส่วนประกอบในหิน ดิน ทราย ดังกล่าวว่า “แร่ประกอบหิน” แต่หากแร่นั้นมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เรามักนิยมเรียกแร่ที่คุณค่าทางเศรษฐกิจเหล่านั้น ว่า “แร่เศรษฐกิจ”

* ความหมายแร่ ตามพจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, หน้า 214

แร่ประกอบหิน (Rock Forming Minerals)

แร่ต่างๆที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของหินและใช้เป็นหลักในการจำแนกชนิดของหินด้วย
แร่ประกอบหินที่สำคัญ ได้แก่ ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ โอลิวีน ไมกา แอมฟิโบล ไพรอกซีน แคลไซต์
 ฯลฯ





แร่เศรษฐกิจ (Economic Minerals)



หมายถึง แร่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ หรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ แบ่งย่อยออกเป็น ๒ ประเภท ได้แก่ แร่โลหะ (Metallic Minerals) และแร่อโลหะ (Non-metallic Minerals) หรือแร่อุตสาหกรรม (Industrials Minerals) ซึ่งหากพบหินหรือแร่ประกอบหินที่มีแร่เศรษฐกิจประกอบอยู่ในปริมาณที่มากพอที่จะทำเหมืองได้โดยคุ้มค่ากับการลงทุน เราจะเรียกหินหรือแร่ประกอบหินเหล่านั้นว่า “ สินแร่ (Ore)”*

ซึ่งเราสามารถแบ่งสินแร่ตามลักษณะการนำแร่เศรษฐกิจไปใช้ประโยชน์ ได้ ๕ ประเภท ดังนี้

- แร่โลหะ (Metallic Minerals)
- แร่อโลหะ (Non-metallic Minerals)
- แร่เชื้อเพลิง (Mineral Fuels)
- แร่รัตนชาติ (Gems or Gemstones)
- กรวด หิน ดิน ทราย (Gravel, Rock , Soil , Sand)

แร่โลหะ (Metallic Minerals)

แร่โลหะ คือ แร่ที่มีธาตุโลหะเป็นส่วนประกอบสำคัญ สามารถนำไปถลุงหรือแยกเอาโลหะในแร่มาใช้ประโยชน์ เช่น แร่ทองคำ ดีบุก สังกะสี เหล็ก เงิน ตะกั่ว ฯลฯ



แคสซิเทไรต์
(Cassiterite)



แร่ตะกั่ว

แร่ดีบุก



แร่ทองคำ



แร่ทองแดง

แร่โลหะ (Non-metallic Minerals)

แร่โลหะ คือ แร่ที่ไม่มีธาตุโลหะเป็นส่วนประกอบสำคัญ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรงหรือมีการปรับปรุงคุณภาพเล็กน้อย เช่น แร่ควอตซ์ ยิปซัม แคลไซต์ โดโลไมต์ แบไรต์ เฟลด์สปาร์ ฟลูออไรต์ ฯลฯ



แร่แคลไซต์



แร่ยิปซัม



แร่ฟลูออไรต์



แร่ควอตซ์

แร่เชื้อเพลิง (Mineral Fuels)

แร่เชื้อเพลิง คือ วัสดุที่มีกำเนิดมาจากการทับถมตัวของพวก พืช สัตว์ และ อินทรียสารอื่นๆ จนสลายตัวและเกิดปฏิกิริยากลายเป็นเชื้อเพลิงธรรมชาตินิยม จัดเป็นแร่โดยอนุโลม ได้แก่ ถ่านหิน หินน้ำมัน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ



ถ่านหิน



หินน้ำมัน

แร่รัตนชาติ (Gems or Gemstones)

แร่รัตนชาติ คือ แร่หรือหินที่มีคุณค่า สวยงาม ทนทานและหายาก โดยทั่วไปสามารถจำแนกออกเป็น ๒ กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ เพชร (Diamond) และพลอย (Coloured Stones)



ทับทิมสยาม
(Ruby)



นิลตะโก
(Black spinel)



ไพลิน
(Blue sapphire)

กรวด หิน ดิน ทราย (Gravel, Rock , Soil , Sand)

กรวด หิน ดิน ทราย เกิดจากการผุพังของหินเดิม อาจเป็นหินอัคนี หินตะกอนหรือหินแปรซึ่งประกอบด้วยแร่หนึ่งชนิดหรือหลายชนิด มักนำมาใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง และใช้สำหรับทำหินประดับ



หินแกรนิตสีแดง



กรวด



หินทราย

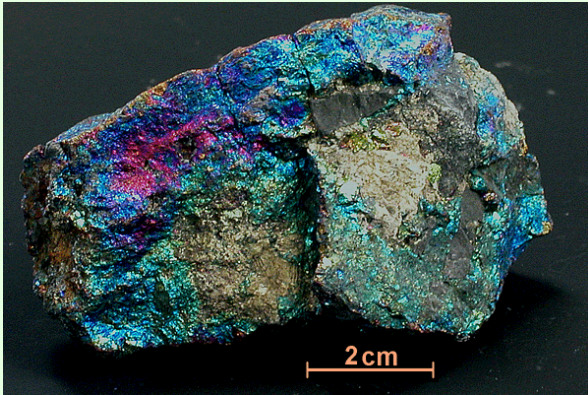


แร่





แร่

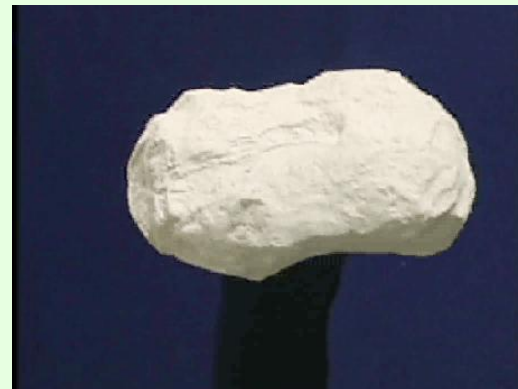




แร่



แร่



การดูแลเบื้องต้น

- จากคำนิยามที่ว่า “เรามีสูตรเคมีและสมบัติอื่น ๆ ที่แน่นอนหรือเปลี่ยนแปลงได้ในวงจำกัด”
- สมบัติของแร่ในที่นี้ คือ คุณสมบัติทางเคมี คุณสมบัติทางฟิสิกส์ และคุณสมบัติทางแสง
- สำหรับการดูแลเบื้องต้นหรือการตรวจสอบแร่เบื้องต้นนั้น

นิยมใช้การตรวจสอบ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ เนื่องจาก “เด่น – ง่าย – เร็ว”

เด่น - เป็นคุณลักษณะที่เด่นชัดสามารถสังเกตได้จากภายนอก

ง่าย - สามารถตรวจสอบโดยใช้วิธีการตรวจและเครื่องมืออย่างง่าย

เร็ว - สะดวกรวดเร็วไม่ยุ่งยากใช้เวลาไม่มากและบางคุณลักษณะสามารถตรวจสอบได้ในภาคสนาม

การดูแลเบื้องต้น

➤ คุณสมบัติทางฟิสิกส์มีมากมายที่แสดงได้เด่นชัด เช่น สี สีมงละเอียดย รุปลักษณ์รูปร่างลักษณะอื่นๆ ความวาว แนวแตกเรียบ รอยแตก ความแข็ง ความเหนียว ความถ่วงจำเพาะ ความเป็นแม่เหล็ก ความเรืองแสง ฯลฯ และคุณสมบัติทางเคมีบางประการ เช่น การทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ (HCl)

➤ การทดลองตรวจแรงแอย่างง่ายสามารถตรวจสอบได้เฉพาะแร่ที่มีความแตกต่างทางคุณสมบัติอย่างชัดเจนบางชนิดเท่านั้น ซึ่งถ้าหากตัวอย่างแสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ไม่ชัดเจน อาจจะต้องส่งตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือที่มีความละเอียดมากขึ้น หรือการวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีและทางแสงต่อไป

คุณสมบัติของแร่สำหรับการดูแลเบื้องต้น

คุณสมบัติทางฟิสิกส์

- สี
- สีผงละเอียด
- รูปผลึก
- รูปร่างลักษณะอื่นๆ
- ความวาว
- แนวแตกเรียบ
- รอยแตก
- ความถ่วงจำเพาะ
- ความแข็ง
- ความเหนียว
- ความเป็นแม่เหล็ก
- ความเรืองแสง
- กลิ่นและรสสัมผัส

คุณสมบัติทางเคมี

- การทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ



อุปกรณ์ในการดูแลเบื้องต้น



เล็บมือ แข็ง 2 กว่า ๆ



โลหะทองแดงแข็ง 3 กว่า ๆ



แข็ง 5.5



แร่แมกนีไทต์
(Magnetite, Fe_3O_4)



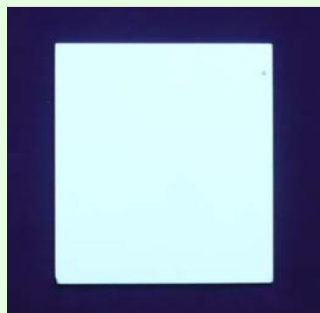
แฮนด์เลนส์



แว่นขยาย



กรดเกลือ กักขาม

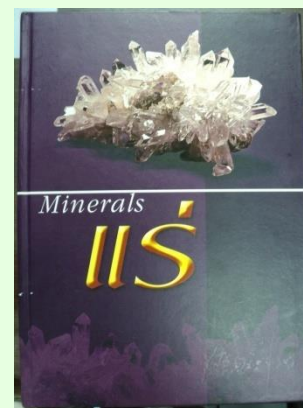


แผ่นกระเบื้อง (Streak plate)



Zinc plate

แผ่นสังกะสีรูปกระจากนาฬิกาใช้ทดสอบแร่ดีบุก



อุปกรณ์ในการขยายดูรายละเอียดทางฟิสิกส์และทางแสงของแร่



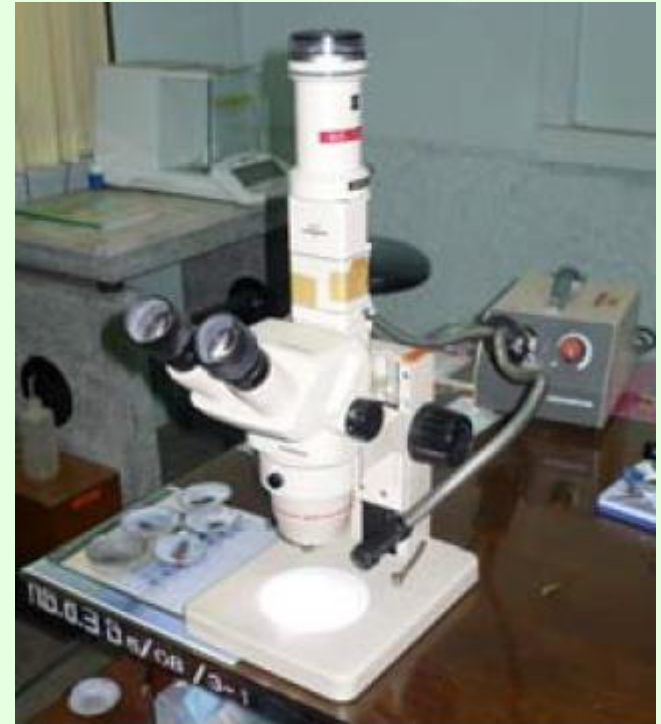
แว่นขยาย



แฮนด์เลนส์

ใช้สังเกตคุณสมบัติทางฟิสิกส์

- สี
- รูปผลึก
- รูปร่างลักษณะอื่นๆ
- ความวาว
- แนวแตกเรียบ
- รอยแตก



กล้องสองตา



White A8001-0	Imitation Gold A8250-0	Warm Red A8305-0	Periwinkle A8510-0 NEW	Aquamarine A8633-0
Matte White A8002-0	Parchment A8205-0	Tomato Red A8325-0	Copenhagen A8505-0	Real Teal A8615-0
Clear A8003-0	Almond A8210-0	Fire Red A8345-0	Dark Navy Blue A8597-0	Dark Aqua A8605-0
Matte Clear A8004-0	Beige A8220-0	Cardinal Red A8330-0	Dark Blue A8595-0	Seafoam Green A8603-0
Light Gray A8010-0	Dark Beige A8230-0	Dark Red A8350-0	Light Navy A8590-0	Spectra Everglade A8610-0
Palm Oyster A8020-0	Sandstone A8265-0	Apple Red A8365-0	Shadow Blue A8520-0	Spruce Green A8640-0
Light Ash Gray A8025-0	Buckskin A8270-0	Spectra Red A8360-0	Majestic Blue A8525-0	Teal A8620-0
Slate Gray A8030-0	Camel A8240-0	Burgundy A8370-0	Interstate Blue A8575-0	Dark Teal A8630-0
Medium Gray A8035-0	Putty A8235-0	Burgundy Maroon A8380-0	Sapphire A8580-0	Nautical Blue A8635-0
Pewter A8050-0	Butter A8105-0	Coral A8405-0	Vivid Blue A8570-0	Dark Ivy A8650-0
Dark Gray A8055-0	Canary Yellow A8120-0	Light Magenta A8410-0	Intense Blue A8565-0	Vibrant Green A8655-0
Medium Marine Gray A8060-0	Medium Yellow A8130-0	Blossom A8415-0	Medium Blue A8555-0	Apple Green A8660-0
Battleship Gray A8070-0	Sunflower A8140-0	Magenta A8430-0	Olympic Blue A8530-0	Kelly Green A8670-0
Matte Black A8080-0	Dark Yellow A8150-0	Raspberry A8435-0	Light Blue A8540-0	Bright Green A8675-0
Black A8090-0	Apricot A8155-0	Plum A8440-0	Peacock Blue A8545-0	Forest Green A8685-0
Brown A8295-0	Orange A8160-0	Deep Purple A8450-0	Powder Blue A8550-0	Deep Green A8690-0
Cocoa A8278-0	Bright Orange A8180-0	Purple A8465-0	Butterfly Blue A8552-0	Dark Green A8693-0
Terra Cotta A8260-0	Tangerine A8315-0	Lavender A8475-0	Cadet Blue A8515-0	Polo Green A8695-0



สีผงละเอียด

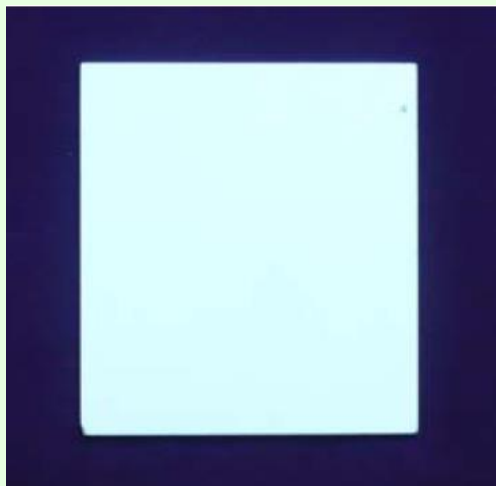


สีผงละเอียดของแร่มักจะแตกต่างจากสีของตัวแร่ สารทดสอบได้โดยการนำแร่ไปขีดหรือขีดบนแผ่นกระเบื้องที่ไม่เคลือบ (streak plate)

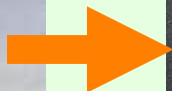
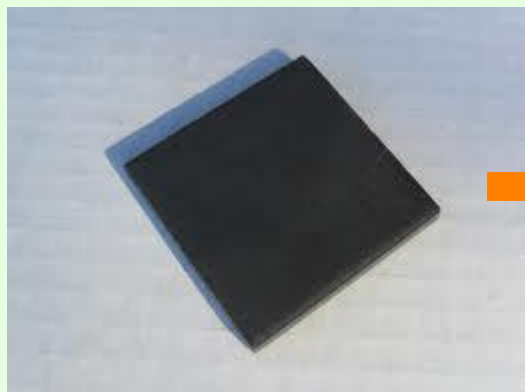




สีผงละเอียด



แผ่นกระเบื้อง (Streak plate)





รูปผลึก



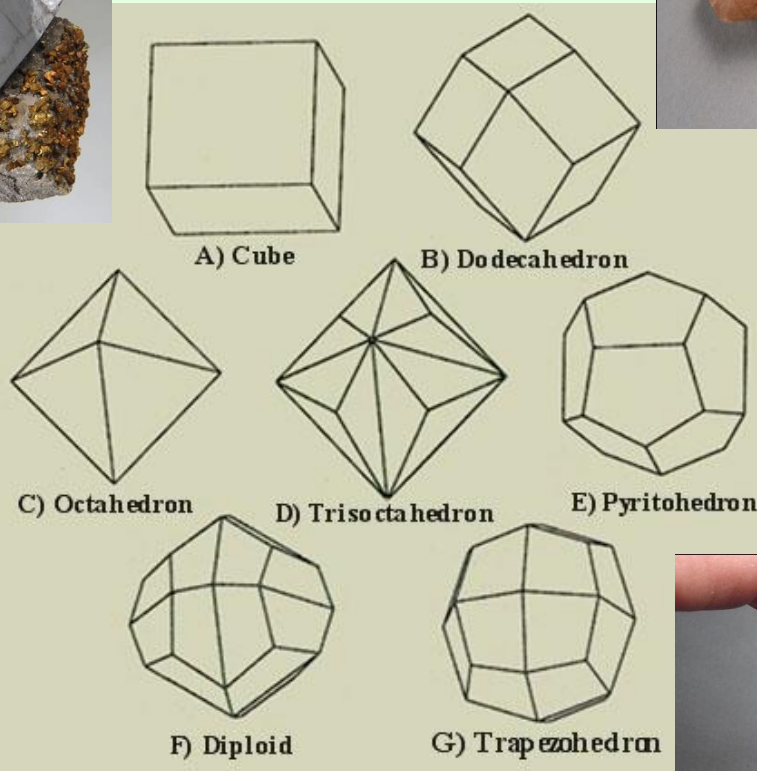
Galena



Garnet



Fluorite

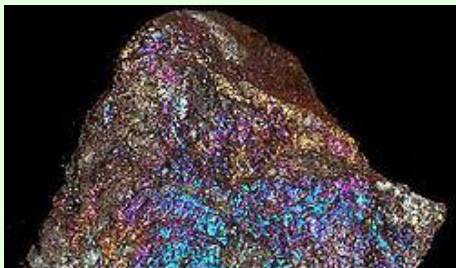
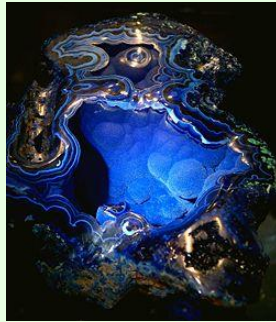


Pyrite





รูปร่างการเกิด





ความวาว



วาวแบบอโลหะ
(Non - metallic luster)



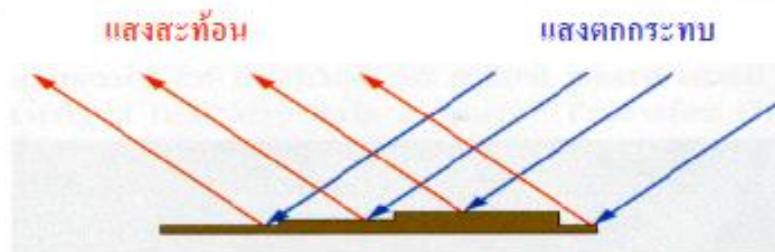
ควอตซ์ วาวแก้ว



วาวแบบโลหะ
(Metallic luster)



กาไลนา วาวโลหะ



การตกกระทบและการสะท้อนของแสง

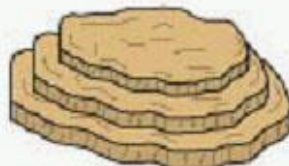


ความวาว

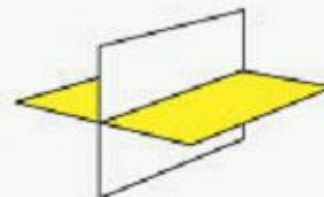




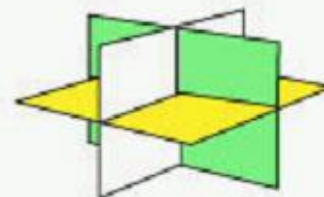
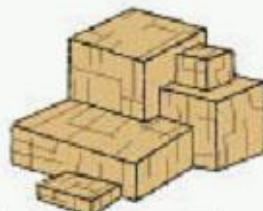
แนวแตกเรียบ



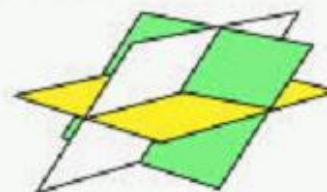
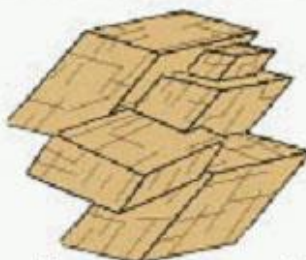
Cleavage in one direction. Example: MUSCOVITE



Cleavage in two directions. Example: FELDSPAR



Cleavage in three directions. Example: HALITE



Cleavage in two directions. Example: CALCITE



แนวแตกเรียบ



เป็นลักษณะรอยแตกของแร่ที่เกิดขึ้นในแนวระนาบเรียบเนื่องจากโครงการสร้างอะตอมภายในผลึก



ไมกา



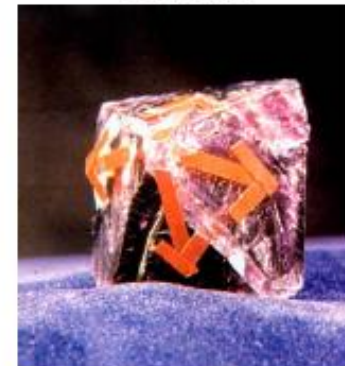
แคลไซต์



ออร์โทเคลส



กาลีนา



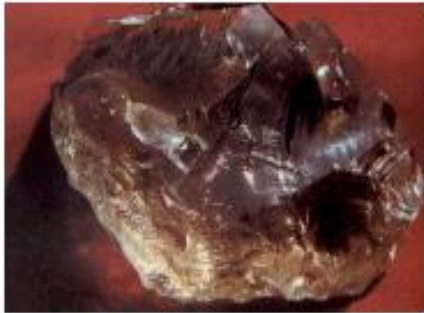
ฟลูออไรต์



รอยแตก



1. รอยแตกโค้งงว้า (Conchoidal)



ควอตซ์

2. รอยแตกแบบเสี้ยน (Splintery)



ยิปซัม

3. รอยแตกหักแหลม (Hackly)



ทองแดง

4. รอยแตกขรุขระ (Uneven)

โรโดโครไซต์



5. รอยแตกเรียบ (Even)



แคลไซต์



รอยแตก





ความแข็ง



ความแข็ง	<u>แร่</u>	คุณสมบัติ
1	<u>ทัลก์</u> ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)	ผิวลื่นเหมือนสบู่ใช้เล็บชุดเป็นรอยได้อย่างง่ายดาย
2	<u>ยิปซัม</u> ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	ใช้เล็บชุดเป็นรอย
3	<u>แคลไซต์</u> (CaCO_3)	ชุดยิปซัมเป็นรอย
4	<u>ฟลูออไรต์</u> (CaF_2)	ใช้แก้วชุดเป็นรอย
5	<u>อะพาไทต์</u> ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{Cl}, \text{F})$)	ใช้มีดชุดเป็นรอย
6	<u>ออร์โทเคลส เฟลสปาร์</u> (KAlSi_3O_8)	ชุดแก้วเป็นรอย
7	<u>ควอตซ์</u> (SiO_2)	ชุดแก้วเป็นรอย และไม่เป็นรอยเมื่อใช้มีดชุด
8	<u>บุษราคัม</u> ($\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{OH}, \text{F})_2$)	ชุดแร่ที่อ่อนกว่าเป็นรอย
9	<u>คอร์ันดัม</u> (Al_2O_3)	ชุดแร่ที่อ่อนกว่าเป็นรอย
10	<u>เพชร</u> (C)	ทำให้เป็นรอยได้ด้วยเพชรเท่านั้น



ความแข็ง



เล็บมือ แข็ง 2 กว่า ๆ



โลหะทองแดง แข็ง 3 กว่า ๆ



แคลไซต์ แข็ง 3



ฟลูออไรต์ แข็ง 4



อะพาไทต์ แข็ง 5



แข็ง 5.5



ควอตซ์ แข็ง 7



ชุดทดสอบความแข็ง



เฟลด์สปาร์ แข็ง 6



ความถ่วงจำเพาะ



แร่แบไรต์ (ถ.พ. = 4.5)



แร่แคลไซต์ (ถ.พ. = 2.7)



คุณสมบัติทางแม่เหล็ก

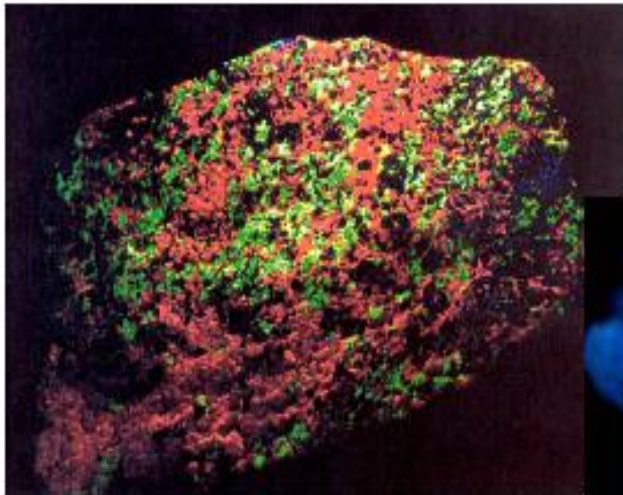




การเรืองแสง

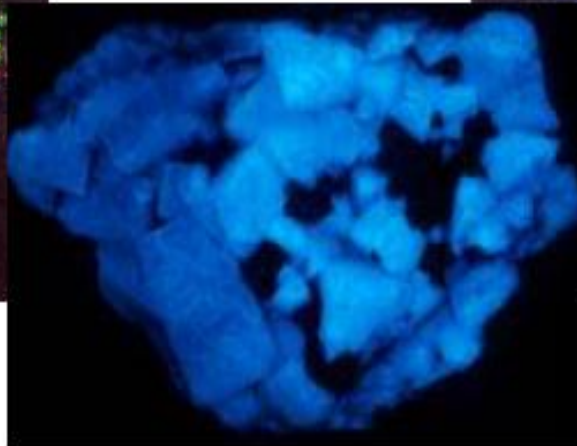


เป็นคุณสมบัติของแร่บางชนิดที่มีการเรืองแสงเมื่ออยู่ภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตหรือเอกซเรย์ หรือ แคโทดเรย์จะเรืองแสง เรียกว่า Fluorescent

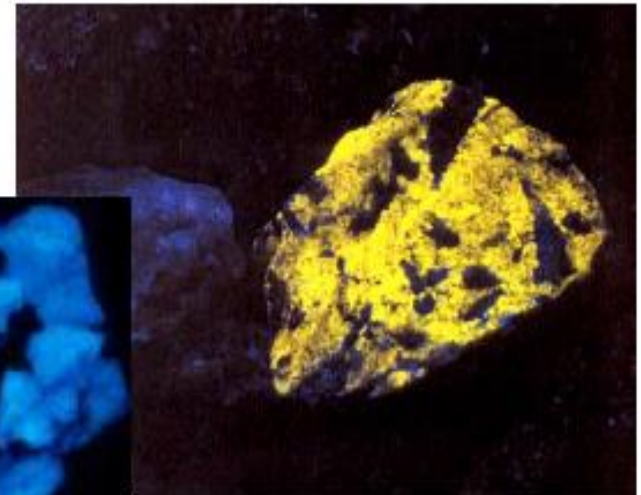


วิลเลไมต์ (สีเขียว)

แคลไซต์ (สีส้ม)



ฟลูออไรต์



สแกโฟไลต์ (สีทอง)

คุณสมบัติการทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ



+



=



แร่แคลไซต์

คุณสมบัติการทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ



+



=

แร่ดีบุก

+



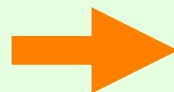
แผ่นสังกะสีรูปกระจานาฬิกาใช้ทดสอบแร่ดีบุก



ก๊ลิ้นและรตสั้มผัส



Stibnite (แร่พลวง) เมื่อโดนเปลวไฟจะหลอมได้ง่าย และให้ก๊ลิ้นฉุนเหมือนกระเทียม



Halite (เกลือหิน) รตสั้มผัสจะมีรสชาติเค็ม

คุณสมบัติของแร่สำหรับการดูแลเบื้องต้น

คุณสมบัติทางฟิสิกส์

- สี
- สีผงละเอียด
- รูปผลึก
- รูปร่างลักษณะอื่นๆ
- ความวาว
- แนวแตกเรียบ
- รอยแตก
- ความถ่วงจำเพาะ
- ความแข็ง
- ความเหนียว
- ความเป็นแม่เหล็ก
- ความเรืองแสง
- กลิ่นและรสสัมผัส

คุณสมบัติทางเคมี

- การทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ

แร่เศรษฐกิจ ของประเทศไทย



แร่ทองคำ (Gold)



คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : Au
- ความวาว : วาวโลหะ
- สี : สีทอง
- สีผงละเอียด : สีทอง
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 15-19 (หนักมาก)
- รอยแตก : แบบเส้น
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นเกล็ดหรือก้อน
- ความเหนียว : เหนียวดีเป็นแผ่นได้
- พบเกือบทุกภาคของประเทศไทย



แร่เงิน (Silver)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

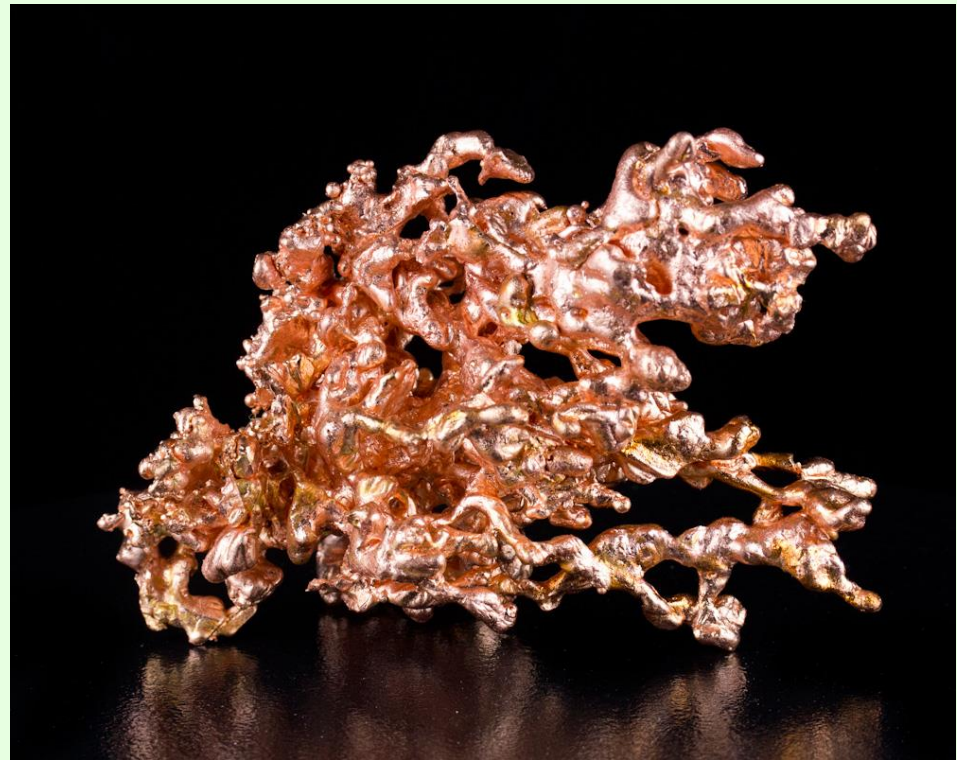
- สูตรเคมี : Ag
- สี : สีเงิน (ถ้ามีหมองผิวจะเป็นสีดำ)
- สีผงละเอียด : สีขาวเงิน
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 10.5 (หนัก)
- รูปร่างการเกิด : กิ่งไม้, เป็นก้อน
- ความเหนียว : เหนียวดีเป็นแผ่นได้
- ในไทยส่วนใหญ่เกิดร่วมกับตะกั่วและทองคำ



แร่ทองแดง (Copper)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : Cu
- สี : สีแดงแบบทองแดง
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 8.8 (หนัก)
- รูปร่างการเกิด : กิ่งไม้, เป็นก้อน
- ความเหนียว : เหนียวดีเป็นแผ่นได้
- ผุพังกลายเป็นแร่อื่นได้ง่าย



แร่ทองแดง ชนิดคิวไพรต์ (Cuprite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : Cu_2O
- สี : สีแดงเข้มหรือแดงปนน้ำตาล
- สีผงละเอียด : สีดำปนเทา
- ความวาว : วาวโลหะหรือวาวคล้ายเพชร
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 6.0 (หนัก)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อละเอียด
เกิดเป็นผลึกเดี่ยว
- ความแข็ง : 3.5 - 4 (มีขีดข่วน)



แร่ทองแดง ชนิดคาลโคไซต์ (Chalcocite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : Cu_2S
- สี : สีเทาแบบตะกั่วเป็นมัน ทั้งไวกจะมัวจนดำด้าน
- สีผงละเอียด : สีดำปนเทา
- ความวาว : วาวโลหะ
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 5.5 – 5.8 (หนัก)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อละเอียดแน่น
- ความแข็ง : 2 – 2.5 (เล็บมือขีดเข้า มีดตัดได้ง่าย)



แร่ทองแดง ชนิดมาลาไคต์ (Malachite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : $\text{CuCO}_3(\text{OH})_2$
- สี : สีเขียว
- ความวาว : วาวคล้ายเพชรหรือคล้ายแก้ว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 3.9-4.03 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นพวงองุ่น
เกิดเป็นพอกพูนคล้ายหินย้อย
- ความแข็ง : 3.5 – 4 (มีขีดขีดเข้า)
- ละลายในกรดเกลือ เป็นฟองฟู



แร่ทองแดง ชนิดอะซูไรต์(AZurite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$
- สี : สีน้ำเงิน
- ความวาว : วาวคล้ายคล้ายแก้ว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 3.77 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นรูปครึ่งวงกลมเกาะเป็นกลุ่ม
เกิดเป็นเส้นกระจายแบบรัศมี
- ความแข็ง : 3.5 – 4 (มีขีดขีด)
- ละลายในกรดเกลือ เป็นฟองฟู



แร่ดีบุก ชนิดแคสซิเทอไรต์(Cassiterite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : SnO_2
- ความวาว : วาวแบบเพชรหรือกึ่งโลหะ
- สี : สีน้ำตาล ดำ น้ำผึ้ง เขียว เหลือง แดง
น้ำเงิน สีจำปา สีม่วง
- สีผงละเอียด : สีขาว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 6.8-7.1 (หนัก)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นเม็ดเกาะกันแน่น
- ทำปฏิกิริยากับกรดเกลือในกรดสังกะสี
ทำให้เกิดโลหะสีเทาเคลือบที่ผิว
- พบเกือบทุกภาคของประเทศไทย



แร่สังกะสี ชนิดสฟาเลอไรต์(Sphalerite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : ZnS
- ความวาว : วาวแบบเพชรหรือกึ่งโลหะ
- สี : สีเหลือง น้ำผึ้ง น้ำตาลปนแดง ดำ
- สีผงละเอียด : น้ำตาลแดง
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 4 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นเม็ดเกาะกันแน่น
- ความแข็ง : 3.5-4 (มีดขีดเข้า)



แร่สังกะสี ชนิดเฮมิโมไฟต์ (Hemimorphite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : $\text{Zn}_4(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- ความวาว : วาวคล้ายแก้วหรือคล้ายเพชร
- สี : สีขาว ฟ้ำอ่อน เหลือ และน้ำตาล
- สีผงละเอียด : ขาว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 3.4-3.5 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นแผ่นๆ สีขาว หรือเป็นรูปกลมครึ่งซีกหรือรูปหีนงอก
- ละลายในกรดเกลือแต่ไม่มีฟอง
- ความแข็ง : 4.5-5 (มีดขีดเข้า)





แร่ตะกั่ว ชนิดกาลีนา(Galena)



คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : PbS
- ความวาว : วาวแบบโลหะ
- สี : สีเทาตะกั่ว
- สีผงละเอียด : สีเทาตะกั่ว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 7.5 (หนัก)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นรูปลูกบาศก์
- ความแข็ง : 2.5 (โลหะทองแดงและมีดขีดเข้า)
- พบเกือบทุกภาคของประเทศ



แร่เหล็ก ชนิดแมกนีไทต์(Magnetite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

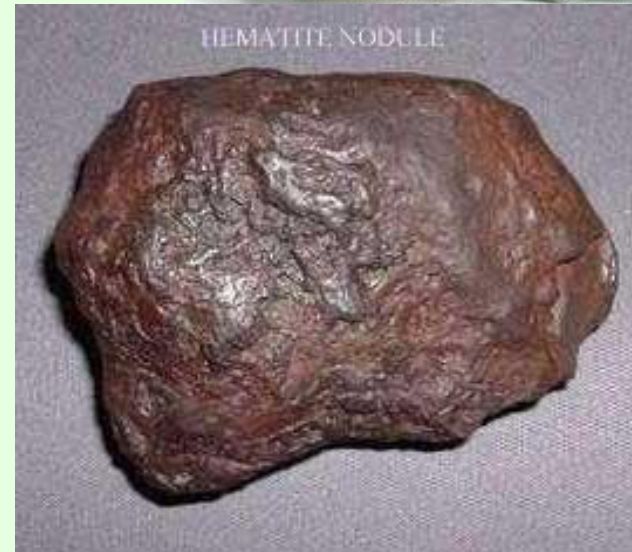
- สูตรเคมี : Fe_3O_4
- ความวาว : วาวแบบโลหะ
- สี : สีดำแบบเหล็ก
- สีผงละเอียด : สีดำ
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 5.18 (หนัก)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นเม็ดเกาะกันแน่น
- ความแข็ง : 6 (แร่ควอร์ตซูดเข้า)
- แม่เหล็กดูดติดแม่เหล็กได้ดี
- พบเกือบทุกภาคของประเทศ



แร่เหล็ก ชนิดฮีมาไทต์ (Hematite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : Fe_2O_3
- ความวาว : วาวแบบโลหะ
- สี : สีแดงเลือดหมูเข้มจนเกือบดำหรือเทาแบบเหล็ก
- สีผงละเอียด : สีแดงเลือดหมู
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 5.3 (หนัก)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นแผ่นบาง ๆ รวมกันแน่น
- ความแข็ง : 6.5 (แร่ควอร์ตซูดูเข้า)
- พบเกือบทุกภาคของประเทศ



แร่พลวง (Stibnite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : Sb_2S_3
- ความวาว : วาวแบบโลหะ
- สี : สีเทาตะกั่วปนน้ำเงินนิตๆ
- สีผงละเอียด : สีเทาตะกั่ว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 4.5 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นแท่งเล็กเรียวยาวคล้ายเข็มหรือแผ่นแบบใบมีซ้อนกันเป็นกลุ่ม
- ความแข็ง : 2 (โลหะทองแดงและมีดขีดเข้า)
- หลอมได้ง่ายด้วยไม้ขีด และให้กลิ่นกำมะถัน
- พบเกือบทุกภาคของประเทศ



แร่เกลือหิน (Halite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : NaCl
- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว
- สี : ไม่มีส่วนสีหรือสีขาว
- รสสัมผัส : เค็ม
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2.165 (เบา)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นรูปลูกเต๋า(ลูกบาศก์)
- ความแข็ง : 2.5 (โลหะทองแดงและมีดขีดเข้า)
- ละลายน้ำได้ ผิวมักจะเปื่อยขึ้นอยู่เสมอ
- ส่วยใหญ่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ





แร่ฟลูออไรต์ (Fluorite)



คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแลเบื้องต้น

- สูตรเคมี : CaF_2
- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว
- สี : ใสไม่มีสี เขียว ม่วง น้ำตาล เหลือง ฯลฯ
- แนวแตก : มีแนวแตก 4 แนว เมื่อแตกออกจะมีลักษณะเหมือนปิรามิดสองอันประกบกันสองด้าน
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 3.01-3.26 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นรูปลูกเต๋า(ลูกบาศก์)
- ความแข็ง : 4 (มีขีดขูดเข้า)
- พบในเกือบทุกภาคของประเทศ



แร่แมงกานีส ชนิดไพโรลูไซต์ (Pyrolusite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : MnO_2
- ความวาว : วาวโลหะ
- สี : สีดำ
- สีผงละเอียด : สีดำ
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 4.75 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นกิ่งไม้หรืออยู่เยื้องเหมือนดิน
- ความแข็ง : 1-2 (ลูบแล้วติดมือ)
- พบในเกือบทุกภาคของประเทศ



แร่ยิปซัม (Gypsum)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแลเบื้องต้น

- สูตรเคมี : $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว คล้ายมุก คล้ายไหม
- สี : สีไม่มีสีหรือสีขาว เทา เหลือง
- สีผงละเอียด : สีขาว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2.72 (เบา)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อเป็นเส้น
เกิดเป็นก้อนเนื้อมวลเมล็ดอัดแน่น
(คล้ายน้ำตาล) เกิดเป็นแผ่น
- ความแข็ง : 2 (เล็บมือขีดเข้า)
- แนวแตก : 3 แนว
- พบเกือบทุกภาคของประเทศ





แร่แอนไฮไดรต์ (Anhydrite)



คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : CaSO_4
- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว คล้ายมุก
- สี : สีไม่มีสีหรือสีขาว ม่วง น้ำตาล แดง
- สีผงละเอียด : สีขาว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2.89 – 2.98 (เบา)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อแน่น
- ความแข็ง : 3 – 3.5 (โลหะทองแดงและมีดขีดเข้า)
- แนวแตก : 3 แนว
- พบร่วมกับยิปซัม
- พบเกือบทุกภาคของประเทศ



5536 • RDRS

แร่แบไรต์ (Barite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : BaSO_4
- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว คล้ายมุก
- สี : สีไม่มีสีหรือสีขาว เหลือง แดงอ่อนๆ
- สีผงละเอียด : สีขาว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 4.5 (หนักปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อแน่น
เกิดเป็นแท่ง หรือแผ่นซ้อนทับกัน
เกิดเป็นกลุ่มเหมือนดอกกุหลาบ
- ความแข็ง : 3 – 3.5 (โลหะทองแดงและมีดขีดเข้า)
- แนวแตก : 1 แนว



แร่โดโลไมต์ (Dolomite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว คล้ายมุก
- สี : สีชมพู สีเนื้อ อาจไม่มีสีหรือสีขาว เทา ฯลฯ
- สีผงละเอียด : สีขาว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2.85 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อแน่น
เกิดเป็นผลึกรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ความแข็ง : 3.5 – 4 (มีดขูดเข้า)



แร่แคลไซต์ (Calcite)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : CaCO_3
- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว
- สี : ใสไม่มีสีหรือสีขาว เทา แดง เขียว น้ำตาล ฯลฯ
- สีผงละเอียด : สีขาว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2.72 (ปานกลาง)
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อแน่น
เกิดเป็นผลึกรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ความแข็ง : 3 (โลหะทองแดง และมีดขีดเข้า)
- ทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ เป็นฟองฟู



แร่ควอตซ์ (Quartz)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- สูตรเคมี : SiO_2
- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว
- สี : ใสไม่มีสีหรือสีขาว เทา แดง น้ำตาล ฯลฯ
- รอยแตก : เว้าแบบก้นหอย
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2.65
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อแน่น
เกิดเป็นแท่งยาวปลายแหลม
- ความแข็ง : 7



แร่เฟลด์สปาร์ (Feldspar)

คุณสมบัติเด่นที่ใช้ในการดูแร่เบื้องต้น

- ความวาว : วาวคล้ายแก้ว
- สี : สีขาว เทา แดง น้ำตาล ส้ม เหลือง ฯลฯ
- แนวแตกเรียบ : 2 แนว
- ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2.55 – 2.76
- รูปร่างการเกิด : เกิดเป็นก้อนเนื้อแน่น
เกิดเป็นแผ่นซ้อนทับกัน
- ความแข็ง : 6

Feldspar





แร่หินอุตสาหกรรม



กฎกระทรวงฉบับที่ 21 (พ.ศ.2516) วันที่ 25 กรกฎาคม 2516 ได้กำหนดให้หินกรวดมน หินกรวดเหลี่ยม หินแกรนิต หินทรายเวอร์ทีน หินนาคระสวย หินไนส์ หินบะซอลต์ หินปูน หินชนวน หินทราย ที่สามารถทำเป็นแผ่นหรือรูปทรงอื่นใดเพื่อการประดับหรือตกแต่งได้เป็น “หินประดับ”

และให้หินดังกล่าวข้างต้น รวมถึงหินชนิดอื่นนอกจากหินดังกล่าวข้างต้น ซึ่งมีปริมาณเพียงพอตามที่อธิบดีประกาศกำหนด หรือซึ่งมีคุณภาพไม่เหมาะสมที่จะเป็นหินประดับเป็น “หินอุตสาหกรรม”



แร่หินอุตสาหกรรม



5cm



แร่หินอุตสาหกรรม





แร่หินอุตสาหกรรม





แร่ทรายอุตสาหกรรม



กฎกระทรวงฉบับที่ 21 (พ.ศ.2516) วันที่ 25 กรกฎาคม 2516 ได้กำหนดให้ทรายแก้วหรือทรายซิลิกา เป็นทรายอุตสาหกรรม

ประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ วันที่ 15 มิถุนายน 2554 เรื่อง กำหนดคุณสมบัติและคุณลักษณะของทรายแก้วหรือทรายซิลิกา ได้ให้ความหมายทรายแก้วหรือทรายซิลิกา หมายถึง

1. ทราย หรือทรายที่ผ่านการล้างด้วยน้ำ คัดเศษดินและเศษผงออกที่มีปริมาณซิลิกา (SiO_2) ร้อยละ 95 โดยน้ำหนักขึ้นไป และคัดขนาดด้วยตะแกรงเบอร์ 50 ตามมาตรฐาน ASTM Specification E-11-70 มีส่วนค้างตะแกรงไม่เกินร้อยละ 20

2. ทรายที่มีวัตถุประสงค์นำไปผ่านกระบวนการแต่งแร่ เพื่อให้มีคุณสมบัติตาม 1 หรือนำไปใช้ในอุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมกระจก หรืออุตสาหกรรมเซรามิก



แร่ทรายอุตสาหกรรม





แร่ทรายอุตสาหกรรม





แร่ดินอุตสาหกรรม



กฎกระทรวงฉบับที่ 21 (พ.ศ.2516) วันที่ 25 กรกฎาคม 2516 ได้กำหนดให้ดินทนไฟ ดินเบาหรือไดอะทอมไมต์หรือไดอะทอมมีเซียสเอิร์ธ ดินสองพองหรือดินมาร์ล ดินขาว บอลเคลย์ เป็นดินอุตสาหกรรม

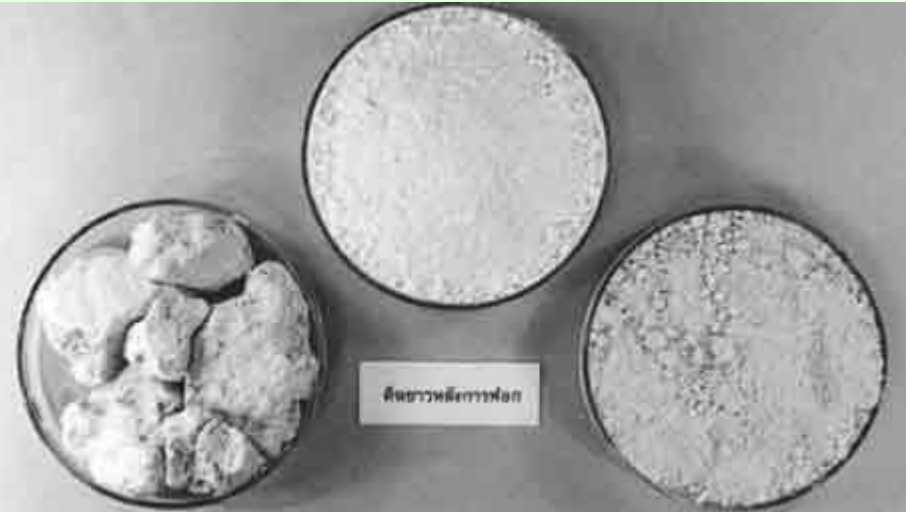
ประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ วันที่ 8 ตุลาคม 2550 เรื่อง กำหนดคุณสมบัติและคุณลักษณะของดินอุตสาหกรรมชนิดดินเหนียวสี และชนิดดินซีเมนต์ ได้กำหนดคุณสมบัติของดินเหนียวสี และดินซีเมนต์ไว้ ดังนี้

1. ดินเหนียวสี หมายถึง ดินที่ใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานจำพวกที่ 3 ที่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิกที่ผลิตกระเบื้องและเครื่องสุขภัณฑ์ ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 ซึ่งประกอบด้วยแร่ดินเป็นส่วนใหญ่ เช่น เคโอลิไนต์ ฮาลลอยไซต์ มอนต์มอริลโลไนต์ อิลไลต์ และมีแร่อื่น ๆ เป็นส่วนน้อย เช่น ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และโลหะออกไซด์บางชนิด มีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ มีความเหนียวพอบั่นขึ้นรูปได้ และมีสีหลังเผาที่อุณหภูมิสูงเป็นสีเข้ม

2. ดินซีเมนต์ หมายถึง ดินที่ใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ มีองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ เหล็กออกไซด์ (Iron Oxide, Fe_2O_3) หรืออะลูมินา (Aluminium Oxide, Al_2O_3) หรือซิลิกา (SiO_2)



แร่ดินอุตสาหกรรม



ดินขาวเพื่อการฟอก

ดินขาวเพื่อการปั้น

ดินขาวเพื่อการเคลือบ





แร่ดินอุตสาหกรรม





แร่ดินอุตสาหกรรม





เอกสารอ้างอิง



- กรมทรัพยากรธรณี, 2550, ธรณีวิทยาประเทศไทย, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- กรมทรัพยากรธรณี, แร่ : พิมพ์ครั้งที่ 4, 2543
(<http://library.dmr.go.th/multim/minerals/5450/5450.pdf>)
- ราชบัณฑิตยสถาน, พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2544, กรุงเทพฯ, 384 หน้า
- วิวัฒน์ โตธีรกุล, 2552, การตรวจแร่อย่างง่าย, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม
- http://www.dmr.go.th/ewtadmin/ewt/dmr_web/main.php?filename=korat_geo
- <http://www.dpim.go.th/>



ขอขอบคุณ