

Week

7

แร่ (Mineral)





VDO : ทรัพยากรแร่  
ในประเทศไทย





# แร่ (Mineral)

**แร่** เป็นสารอนินทรีย์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วยอะตอมของธาตุ 1 ชนิด หรือตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เรียงประกอบกันเป็นรูปผลึก (ดังนั้น แร่จึงมีสถานะเป็นของแข็งเท่านั้น)

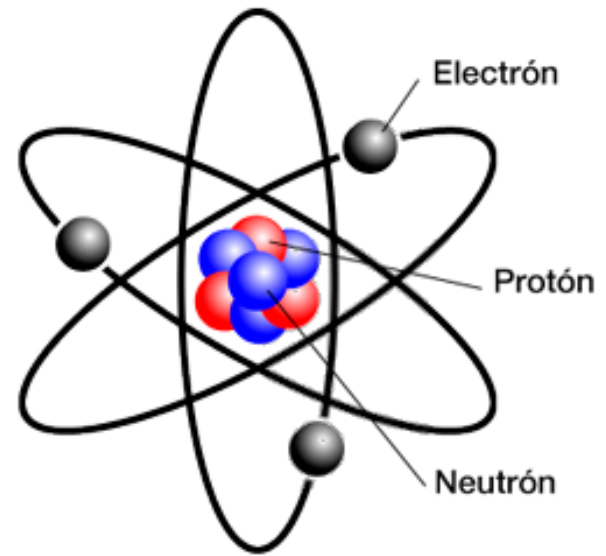
- ❖ ธาตุ
- ❖ สมบัติทางกายภาพของแร่
- ❖ แร่ที่สำคัญ
- ❖ แร่ประกอบหิน





# ธาตุ (Element)

**ธาตุ คือ** โครงสร้างพื้นฐานของสสารที่ไม่สามารถแยกย่อยได้อีกด้วยกระบวนการทางเคมี **อะตอม (Atom)** เป็นโครงสร้างที่เล็กที่สุดของสสาร ซึ่งประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็ก 3 ชนิด ได้แก่



**โมเลกุล (Molecule)** คือ การจับกลุ่มของอะตอม ด้วยพันธะต่างๆ

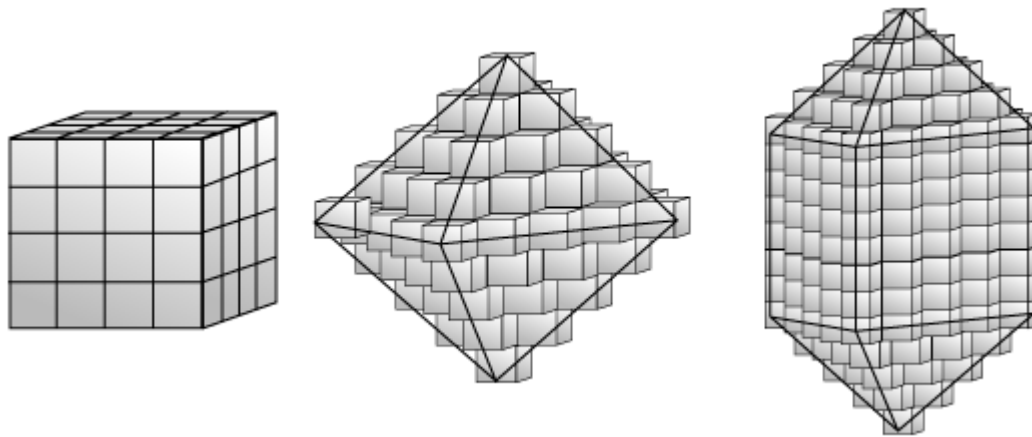




# สมบัติทางกายภาพของแร่

## ผลึก (Crystal)

หมายถึง ของแข็งที่มีเนื้อเดียวกัน มีรูปทรงสามมิติ ผิวหน้าแต่ด้านเป็นระนาบ ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดตัวของอะตอมหรือโมเลกุลของธาตุที่ประกอบอยู่ในของแข็งนั้นอย่างมีแบบแผน แร่บางชนิดมีองค์ประกอบจากธาตุเดียวกัน แต่มีรูปผลึกต่างกัน ก็มีคุณสมบัติต่างกัน



ตัวอย่างรูปผลึกแบบต่างๆ





# สมบัติทางกายภาพของแร่

## แนวแตกเรียบ (Cleavage)

รอยที่แตกเป็นระนาบเรียบตามโครงสร้างอะตอมในผลึกแร่ โดยทั่วไปรอยแตกนี้จะขนานไปกับหน้าผลึกแร่ แนวแตกนี้อาจเป็นระนาบเดียวหรือหลายระนาบก็ได้



ไมก้า



รอยแตกเรียบระนาบเดียว



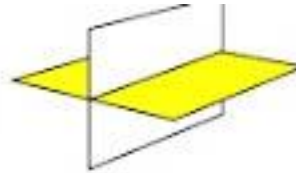


# สมบัติทางกายภาพของแร่

## แนวแตกเรียบ (Cleavage)



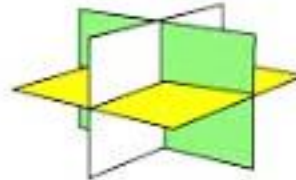
เฟลด์สปาร์



แร่เฟลด์สปาร์มีรอยแตก  
เรียบ 2 ระนาบตั้งฉากกัน



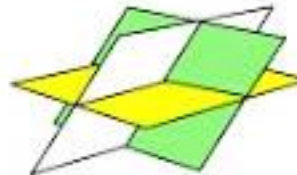
เฮไลต์



แร่เฮไลต์มีรอยแตก  
เรียบ 3 ระนาบตั้งฉากกัน



แคลไซต์



แร่แคลไซต์มีรอยแตก  
เรียบ 3 ระนาบเฉียงกัน



# สมบัติทางกายภาพของแร่

## แนวแตกประชิด (Fracture)

แนวแตกบางๆ ซึ่งปรากฏเป็นแนวขนาน  
บางๆ หลายแนวบนเนื้อแร่และมีได้อยู่  
ในระนาบเดียวกับแนวแตกเรียบ



## ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)

เป็นอัตราส่วนระหว่างน้ำหนัก  
ของสสารต่อน้ำหนักของน้ำ ณ อุณหภูมิหนึ่งๆ (20°C)

เป็นอัตราส่วนระหว่างน้ำหนัก

## ความแข็ง (Hardness)

มาตราความแข็งของแร่ตามระบบสเกลของ  
โมล (Mol's scale) ประกอบด้วยแร่มาตรฐาน 10 ชนิด เรียงลำดับตั้งแต่แร่ที่ทน  
ทานต่อการขีดขูดน้อยที่สุดไปถึงมากที่สุด





# สมบัติทางกายภาพของแร่

## สี (Color)

เป็นคุณสมบัติที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดแต่เชื่อถือไม่ได้ แร่บางชนิดเช่น แร่ควอตซ์ ( $\text{SiO}_2$ ) ปกติใสไม่มีสี แต่ที่พบเห็นส่วนมากจะมีสีขาว เหลือง ชมพู หรือดำ เนื่องจากมีสารอื่นเจือปนทำให้ไม่บริสุทธิ์

## สีผงละเอียด (Streak)

เมื่อนำแร่มาขีดบนแผ่นกระเบื้อง (ที่ไม่เคลือบ) จะเห็นสีของรอยขีดติดอยู่แผ่นกระเบื้อง ซึ่งอาจมีสีไม่เหมือนกับชิ้นแร่ก็ได้ เช่น ฮีมาไทต์และแมกเนไทต์ เป็นสินแร่เหล็กเหมือนกัน แต่ฮีมาไทต์ให้ผงสีแดง ส่วนแมกเนไทต์ให้ผงสีดำ

การทดสอบด้วยสีผงละเอียดมีความน่าเชื่อถือกว่าการดูสีของตัวเอง



# สมบัติทางกายภาพของแร่

**STREAK :** สีผงแร่

**COLOUR OF MINERAL :** สีของแร่ก้อน

**COLOUR OF STREAK :** สีของผงละเอียดแร่

Yellow orpiment : ออร์พิเมนต์สีเหลือง			Golden yellow : สีเหลืองทอง
Brown haematite : ฮีมาไทต์สีน้ำตาล			Red-brown : สีน้ำตาลแดง
Red-brown crocoite : โครคอยต์สีน้ำตาลแดง			Yellow : สีเหลือง
Gold chalcopyrite : ซาลโคไพไรต์สีทอง			Black : สีดำ
Black-red cinnabar : ซินเนบาร์ (แร่ปรอท) สีแดงดำ			Red : สีแดง
Silver molybdenite : โมลิบดีไนต์สีเงิน			Grey : สีเทา

พิสิภส ราชมงคล





# สมบัติทางกายภาพของแร่

## ความวาว (Luster)


คุณสมบัติในการสะท้อนแสงของผิวแร่ ความวาวมีหลายแบบ เช่น วาวแบบโลหะ แบบมุก แบบเพชร แบบน้ำมัน แบบแก้ว เป็นต้น





# แร่ประกอบหิน

**หิน** คือ มวลของแข็งที่ประกอบไปด้วยแร่ชนิดเดียวกัน หรือหลายชนิดรวมตัวกันอยู่ตามธรรมชาติเนื่องจากองค์ประกอบของเปลือกโลกส่วนใหญ่เป็นสารประกอบซิลิกอนไดออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) ดังนั้นหินส่วนใหญ่มักประกอบด้วยตระกูลซิลิเกต



นอกจากนั้นยังมีแร่ตระกูลคาร์บอเนต เนื่องจากบรรยากาศโลกในอดีตส่วนใหญ่เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำฝนละลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์บนบรรยากาศลงมาสะสมบนพื้นดินและมหาสมุทร

## หมู่แร่คาร์บอเนต



แคลไซต์ (Calcite)

# แร่ประกอบหิน

หมู่แร่ซิลิเกต



เฟลด์สปาร์ (Feldspar)



ควอตซ์ ( $\text{SiO}_2$ )



ไมกา (Mica)



แอมฟีโบล  
(Amphibole group)



ไพรอกซีน  
(Pyroxene group)



โอลิวิน (Olivine)





# ประเภทของแร่

จำแนกโดยใช้ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์เป็นเกณฑ์

- แร่กัมมันตรังสี
- แร่รัตนชาติ
- แร่โลหะ
- แร่อโลหะ
- แร่เชื้อเพลิง



# ประเภทของแร่

## แร่กัมมันตรังสี

แร่ที่สลายตัวแล้วให้กัมมันตรังสีซึ่งมีพลังงานมหาศาล นำไปใช้ประโยชน์ในด้านวิศวกรรมพลังงาน การแพทย์ และการเกษตรได้ ตัวอย่างเช่น แร่ยูเรเนียม เรเดียม โคบอลต์-60 เป็นต้น



URANINITE/PITCHBLEND



# ประเภทของแร่

## แร่รัตนชาติ

แร่ที่นำมาเจียรระไนแล้วมีความสวยงาม นำไปใช้เป็นเครื่องประดับได้ ได้แก่ เพชร ทับทิม ไพลิน เขียวส่อง มรกต บุษราคัม โอปอล โกเมน เพทาย พลอย หยก ไข่มุก

แร่รัตนชาติดังกล่าวนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- แร่ที่เกิดจากอินทรีย์สาร เช่น ไข่มุก อำพัน
- แร่ที่เกิดจากอนินทรีย์สาร เช่น เพชร ทับทิม มรกต







เพชร



หยก



เพทาย



มรกต



ไพฑูรย์



บุษราคัม



ไพฑิน



มุก



โกเมน



ทับทิม





# ประเภทของแร่

## แร่โลหะและแร่อโลหะ

- **แร่โลหะ** คือ แร่ที่มีโลหะผสมอยู่ เวลาจะใช้ต้องนำมาถลุงก่อน ตัวอย่างของแร่โลหะ เช่น ทองคำ เงิน ทองแดง เหล็ก ตะกั่ว แมงกานีส เป็นต้น
- **แร่อโลหะ** คือ แร่ที่ไม่มีการถลุง นำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เช่น กำมะถัน กราไฟต์ ยิปซัม



# ประเภทของแร่

## แร่เชื้อเพลิง

แร่ที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงจักรผลิตกระแสไฟฟ้า และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ถ่านหิน ลิกไนต์ และปิโตรเลียม



พีท



ลิกไนต์



ซับบิทูมินัส



แอนทราไซต์



ปิโตรเลียม



ความแข็ง คือ ความคงทนต่อการขีดขูด แร่แต่ละชนิดจะมีความแข็งเฉพาะตัว แร่ที่มีความแข็งมากจะสามารถขีดบนแร่ที่มีความแข็งน้อยกว่าเป็นรอยได้ ความแข็งของแร่แบ่งเป็น 10 ระดับตามระบบของโมห์ (Mohr's scale of hardness) ได้ดังนี้ โดยตัวเลขเรียงจากแร่ที่มีความแข็งน้อยไปหามาก สัญลักษณ์แสดงด้วยอย่างวัสดุที่ใช้ทดสอบแร่ ภาพท่องเที่ยว "The Geologist Can Find An Ordinary Quartz, that Tourists Call Diamond!"

# ความแข็งของแร่



ทัลคัล

1

## ระดับ 1 ทัลคัล (Talc)

หรือเรียกว่าแร่หินสบู่ สามารถที่จะขีดขีดได้ด้วยเล็บมือ แต่หยิกก็เป็นรอย สามารถทดสอบได้ด้วยของแข็งทั่วไป



เล็บมือ 2.5 เหรียญ 3 มีด 5.5



ยิปซัม

2

## ระดับ 2 ยิปซัม (Gypsum)

สามารถจะขีดเป็นรอยได้บ้างด้วยเล็บมือ โดยปกติเล็บมือมีความแข็งประมาณ 2.5 แต่เล็บบางคนอาจแข็งกว่า หรืออ่อนกว่านี้



เล็บมือ 2.5 เหรียญ 3 มีด 5.5



แคลไซต์

3

## ระดับ 3 แคลไซต์ (Calcite)

แคลไซต์สามารถทำให้เหรียญทองแดงเป็นรอยได้เล็กน้อย และเหรียญทองแดงก็สามารถขีดแคลไซต์เป็นรอยได้เช่นกัน ทองแดงมีความแข็งเฉลี่ยประมาณ 3



เหรียญ 3 มีด 5.5



ฟลูออไรต์

4

## ระดับ 4 ฟลูออไรต์ (Fluorite)

ฟลูออไรต์สามารถทำให้เหรียญทองแดงเป็นรอย แต่ไม่สามารถขีดแร่อะพาไทต์หรือแก้วได้



มีด 5.5 แก้ว 5.5



อะพาไทต์

5

## ระดับ 5 อะพาไทต์ (Apatite)

สามารถทำให้กระจกเป็นรอยได้บ้างเล็กน้อย และแก้วกระจกก็สามารถจะทำให้อะพาไทต์เป็นรอยได้บ้างเช่นกัน กระจกที่เป็นแก้วโซดามีความแข็งประมาณ 5 - 5.5 ถ้าเป็นพวกแก้วโฟลทหรือแก้วบอโรซิลิเกต จะแข็งกว่านี้



มีด 5.5 แก้ว 5.5



ออร์โทเคลส

6

## ระดับ 6 ออร์โทเคลส เฟลด์สปาร์ (Orthoclase)

ออร์โทเคลสจะขีด กระจกเป็นรอยได้ง่าย แต่ถ้าใช้ตะไบเหล็ก ขีดออร์โทเคลสจะเป็นรอยได้



ตะไบเหล็ก 6.5



หินเขี้ยวหนุมาน

7

## ระดับ 7 หินเขี้ยวหนุมาน (Quartz)

โบมีดจะขีดหินเขี้ยวหนุมานไม่ได้ แต่สามารถทำให้เป็นรอยได้ด้วยกระดาษทรายที่ทำจากแร่ควอตซ์



กระดาษทรายเบอร์เน็ต 7.5 เพชร 10



โทแพส

8

## ระดับ 8 โทแพส (Topaz)

โทแพสจะทำให้หินเขี้ยวหนุมานเป็นรอยได้ สามารถทดสอบได้ด้วยกระดาษทรายที่ทำจากคอร์ันดัมสังเคราะห์



กระดาษทรายคอร์ันดัม 9 เพชร 10



คอร์ันดัม

9

## ระดับ 9 คอร์ันดัม (Corundum)

แร่คอร์ันดัมจะทำให้แร่โทแพส หรือแร่สปีเนลเป็นรอย แต่ไม่สามารถทำให้เพชรเป็นรอย วัสดุซิลิคอนคาร์ไบด์สามารถทำให้คอร์ันดัมเป็นรอยได้



เพชร 10



เพชร

10

## ระดับ 10 เพชร (Diamond)

เพชรจะไม่ถูกอะไรขีดข่วนได้ นอกจากเพชรด้วยกันเอง และเพชรยังใช้ตัดแร่อื่นได้ด้วย



เพชร 10



# กิจกรรมสำรวจแร่สร้างแผนที่ ด้วย Google my map





# แร่ที่สำคัญ

ให้นักศึกษา ค้นคว้า คุณสมบัติ แหล่งที่พบ และการนำไปใช้ประโยชน์ของแร่ ต่อไปนี้จากนั้น  
สร้าง แผนที่ทรัพยากรแร่ที่สำคัญในประเทศไทย โดยใช้ Google my map

ควอตซ์	ไมกา	แคลไซต์	ดีบุก
ทองคำ	สังกะสี	พลวง	ทองแดง
แบไรต์	ฟลูออไรต์	ยิปซัม	โพแทช
เฟลด์สปาร์	ดินขาว	บอลล์เคลย์	เบนโทไนต์
ดิกไกต์	ทรายแก้ว	ดินเบา	ดินมาร์ล
หินปูน	แร่รัตนชาติ	ปิโตรเลียม	ถ่านหิน

จากนั้น เลือกแร่ที่ชอบ 10 ชนิด สร้างแผนที่ใน google my map



# สอบกลางภาค

หัวข้อ/รายละเอียด	
บทนำและแนะนำรายวิชา	- ระบบโลก
ขอบเขตและยุคประวัติทางธรณีวิทยา	- มาตรฐานธรณีกาล
- อายุทางธรณีวิทยา	- ซากดึกดำบรรพ์
- โครงสร้างของโลก	- การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค
- ทฤษฎีการแปรสัณฐาน	
- แผ่นธรณีภาคและการเคลื่อนที่	- ธรณีพิบัติภัย
ทรัพยากรธรณี	- องค์ประกอบและสมบัติของหิน
หิน	- การจำแนกหิน
- กระบวนการเกิดหิน	- การไหลประโยชน์จากหิน
ดิน	- โครงสร้าง ลักษณะและสมบัติของดินแต่ละชนิด
- ส่วนประกอบที่สำคัญของดิน/ชั้นดิน	- การไหลประโยชน์จากดิน
- กระบวนการเกิดดิน	
แร่	
- สมบัติของแร่และการจำแนก	- การไหลประโยชน์จากแร่
- รูปร่างผลึกของแร่บางชนิด	- แร่ใช้พลังงาน

