

๓. ซานบอร์ไนท์ sanbornite มีสูตรทางเคมีว่า $BaSi_2O_5$ ประกอบด้วยธาตุแบเรียม

๕๐ % และ Si_2O_5 ๕๐ % สามารถละลายได้ดีในกรด (ไม่เหมือนกับ silicate ทั่วไป) จึงเข้าไปใช้ในอุตสาหกรรมเคมีได้ดีเช่นเดียวกับวิทเทอร์ไรท์ แร่นี้เมื่อก่อนคิดว่าเป็นแร่ที่หายาก แต่ในปัจจุบันพบหลายแห่งแล้ว ในบริเวณส่วนบนของหิน batholith ใหญ่ ๆ ที่สัมพันธ์กับหินแปรพวกชวอท์ไซต์ เช่นในบริเวณ Sierra Nevada batholith, Fresno County, California อย่างไรก็ตามแร่ซานบอร์ไนท์ยังไม่แพร่หลายนัก

ชนิดและการกำเนิดของแหล่งแร่

แร่แบไรท์เกิดขึ้นได้หลายแบบ ทั้งในหินชั้น หินแปร และหินอัคนี แบ่งออกได้เป็น ๓ ชนิดคือ

๑. สายแร่ (vein deposit) และกระเปาะแร่ (cavity filling deposit)

หมายถึงแร่ที่เกิดขึ้นในรอยฉีก (fault) รอยแตก (joint, crack, fracture) ร่องน้ำ (gash), bedding plane, breccia zone ทางน้ำในหิน และโครงสร้างรูปอ่าง (sink structure) แหล่งแร่ที่เกิดขึ้นในทางน้ำในหินหรือในโครงสร้างรูปอ่างมักพบมากในหินปูน แร่ที่เกิดขึ้นได้ในหินที่มีอายุเก่าที่สุดจนถึงอายุน้อยที่สุด ตั้งแต่ Pro-Cambrian จนถึง Tertiary

แร่ที่เกิดขึ้นแบบสายแร่ก็มีเนื้อแน่น สีขาวหรือสีเทา และมักเกิดรวมกับแร่อื่น ๆ หลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นพวกแรชัลไฟต์คลิงกลามาแล้ว เนื้อแร่แบไรท์จะมีความบริสุทธิ์มากขึ้นอยู่กับลักษณะของแหล่งแร่แต่ละแห่ง บางแห่งน้ำแร่จะเข้าไปแทนที่เนื้อหินรอบ ๆ ในโครงสร้างที่น้ำแร่เข้าไปสะสมอยู่แล้วจะทำให้เนื้อแร่มีมลทินมาก เนื่องจากโคลมเอาเนื้อหินเดิมไว้ด้วย ทั้งนี้เพราะเกิดการแทนที่ไม่หมด แร่ที่มีความบริสุทธิ์ของเนื้อแร่สูงมักจะเกิดจากน้ำแร่ไม่ได้เข้าไปแทนที่เนื้อหินรอบ ๆ สายแร่ จึงมีแต่แร่แบไรท์เท่านั้นสะสมตัวอยู่ ขนาดของสายแร่มีตั้งแต่เล็กมากมีความกว้างประมาณ ๑๐ - ๒๐ ซม. ถึง ๓๐ - ๕๐ เมตร บางแห่งยาวหลายร้อยเมตร แร่ที่พบในประเทศไทยส่วนมากเป็นชนิดที่เกิดเป็นสายแร่ และมักจะพบอยู่บนยอดเนินหรือยอดเขา ทั้งนี้เพราะว่าแร่แบไรท์มีความคงทนถาวรไม่ทำปฏิกิริยากับตัวทำละลายใด ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ส่วนกระเปาะแร่ที่เกิดขึ้นในโครงสร้างรูปอ่างยังไม่เคยพบในประเทศไทย แต่พบมากในรัฐมิสซูรี ประเทศสหรัฐอเมริกา กระเปาะแร่เช่นนี้เกิดจากที่หินเดิมยุบลงไปเป็นรูปทรงกลมแล้วน้ำแร่เข้าไปสะสมตัวอยู่ในโครงสร้างนี้ที่หลัง แหล่งแร่ชนิดนี้ส่วนมากไม่ใหญ่โตนัก

แหล่งแร่แบไรท์หรือแร่อื่น ๆ ที่เกิดเป็นสายแร่หรือกระเปาะแร่อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นลักษณะ
 เคนซิกซ์ของแหล่งแร่แบบ hydrothermal แต่แตกต่างกันไปเล็กน้อยตรงที่น้ำแร่ได้ไหลไปไกลจาก source
 rock หรือ batholith นักธรณีวิทยาจึงได้บัญญัติศัพท์ของการกำเนิดแหล่งแร่นี้ว่า "telothermal"
 ในประเทศไทยสายแร่มักจะพบอยู่ในหินชั้นที่ล้อมรอบหินแกรนิตไว้มีระยะไม่เกิน ๕ กม. จากแกรนิต

๒. แหล่งลานแร่พลัค (residual deposit) ลานแร่พลัคเกิดจากการที่สายแร่ไหลพุ่ง
 แดกกระจัดกระจายอยู่ในบริเวณสายแร่หรือถูกน้ำพัดพาไปสะสมอยู่ในบริเวณที่ลุ่มไม่ห่างไกลจากสายแร่มากนัก
 มีขนาดตั้งแต่ไม่กี่ตารางเมตรจนถึงกอนโต ๆ แร่อื่น ๆ ที่ปะปนอยู่ในลานแร่พลัคได้แก่แร่เหล็กกำมะถัน, แร่ตะกั่ว
 แร่สังกะสี บางครั้งแร่เหล่านี้เกิดปนอยู่ในก้อนแร่แบไรท์ก็มี ความสำเร็จในการทำเหมืองแร่แบไรท์ในลานแร่พลัค
 มักจะได้แร่ตะกั่วและสังกะสีเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ไปด้วย สารอื่นที่ปนอยู่ในลานแร่ได้แก่ พวกหิน chert,
 jasper หินเหนียวและดิน

ความสมบูรณ์ของแร่ในลานแร่พลัคไม่แน่นอน แหล่งที่มีศักยภาพความสมบูรณ์ปานกลางจะมีแร่แบไรท์
 ประมาณ ๒๐๐ ปอนด์/ลูกบาศก์หลา และต้องมีความกว้างยาวพอสมควร ส่วนรูปร่างของแหล่งแร่ขึ้นอยู่กับ
 รูปร่างของแหล่งแร่เดิมหรือโครงสร้างที่แร่แบไรท์เข้าไปสะสมตัวอยู่ เช่นแหล่งที่เกิดจากสายแร่ หรือ
 แหล่งที่เกิดจากการถูกกระแสน้ำพัดพาไปมักจะมีลักษณะยาวรี ส่วนที่มีลักษณะกลมมักจะเกิดจากแหล่งแร่เดิม
 ที่มีโครงสร้างรูปร่าง ในประเทศไทยได้พบแหล่งแร่นี้ทั่ว ๆ ไป ตามท้องห้วยและโกรกเขา แต่เป็นแหล่ง
 ไม่ใหญ่โตนัก ในบริเวณคลองลำพูน อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งอยู่ใกล้กับเหมืองแร่แบไรท์
 เขาไม้ไผ่ อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช เคยมีการทำเหมืองแร่แบบเปิดหน้าดินในลานแร่พลัค
 แต่ขณะนี้ได้เลิกกิจการไปแล้ว

๓. แหล่งชั้นแร่ (bedded deposit) หมายถึงแหล่งแร่ที่เกิดจากการตกตะกอนของ $BaSO_4$
 จากน้ำทะเลในสภาพแวดล้อมที่ขาดออกซิเจน โดยทั่ว ๆ ไปแร่ที่เกิดในลักษณะนี้มักจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- มักจะมีซากคึกค้ำบรรพพวก radiolaria ปะปนอยู่
- ส่วนใหญ่เกิดเป็นชั้น ๆ มีความหนาตั้งแต่ไม่กี่นิ้วฟุตจนถึงหลายสิบฟุต ถ้าเกิดเป็นชั้น

หนามาก ๆ มักจะพบว่าเกิดอยู่ในบริเวณกว้างขวางด้วย

- ขนาดของเม็ดเริ่มมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๐.๑ มิลลิเมตรขึ้นไปและมักจะมียุทธวิธี
ชนิกกลม (nodule) หรือชนิกกลีบกุหลาบ (rosette) มากมายในบางชั้นของแหล่งแร่ ลักษณะ
ก้อนแร่ทั้งสองชนิดนี้เกิดขึ้นภายหลังที่แร่ได้ตกตะกอนจากน้ำทะเลไปแล้ว

- มักเกิดแทรกอยู่ในหิน chert สีดำ, หิน siliceous siltstone และหินกึ่งถก

- มักจะมีการสะสมของชั้นแร่ซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง ทำให้เกิดชั้นหินและชั้นแร่คล้าย ๆ

กันเป็นช่วง ๆ หรือมีการฝังในชั้นหินที่เหมือน ๆ กันมากน้อยเท่า ๆ กัน

- มีความบริสุทธิ์ของ BaSO₄ ตั้งแต่ ๕๐ - ๘๐ % มลทินส่วนใหญ่ได้แก่พวกทซ์เม็ดละเอียด
นอกนั้นมีหินเหนียวและไพไรต์ปนเล็กน้อย มลทินอื่น ๆ ได้แก่ สตรอนเชียม มีประมาณ ๗๐๐ ppm
แมงกานีสและวานาเดียมมีประมาณ ๕๐ ppm ส่วนโคบอลต์ ทองแดง โครเมียม นิกเกิล และเซอร์โคเนียม
มีไม่เกินอย่างละ ๒๐ ppm

- ผลการวิเคราะห์เริ่มักพบว่า มีกำมะถันในสภาพแวดล้อมที่มีแคลเซียม และแมกนีเซียม
รวมกันไม่ถึง ๑ %

- ชั้นแร่ที่มีสีดำและสีเทาเข้มจะมีสารอินทรีย์ปนอยู่มากและมักมีกลิ่น H₂S เมื่อทุบด้วย
ฆอน การกำเนิดของ H₂S นี้ เนื่องมาจากการฝังเน่าเปื่อยของสารอินทรีย์และเกิดจากการเปลี่ยน
สารประกอบซัลเฟตโดยพวกจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการออกซิเจน ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีออกซิเจน

แหล่งแร่แบไรท์ชนิดนี้มักพบอยู่ในหินชั้นที่มีอายุในราวช่วงกลางของมหายุคพาลีโอโซอิก

ซึ่งมีอยู่เกือบแทบทุกแห่งในโลก คือระหว่างยุค Ordovician, Silurian, Devonian และ Mississippian
แหล่งแร่ใหญ่ ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา และอาร์เจนตินา ส่วนในประเทศเยอรมันพบที่
เมืองแมกเกน