



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ธาตุและสารประกอบ วิทยาศาสตร์ 4 ว 22102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระสำคัญ/แนวความคิดหลัก

การแยกสารผสมด้วยวิธีการต่างๆ จนได้สารเพียงชนิดเดียวหรือที่เรียกว่า **สารบริสุทธิ์** สารบริสุทธิ์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ **ธาตุและสารประกอบ** ธาตุ คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว เช่น แก๊สออกซิเจน (O) แก๊สนีออน (Ne) ทองคอป (Au) ทองแดง (Cu) สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุมากกว่า 1 ชนิด เช่น น้ำ (H₂O) เกลือแกง (NaCl) เป็นต้น

ธาตุที่มากที่สุดในธรรมชาติ ได้แก่ **ออกซิเจน** ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสารส่วนใหญ่ ได้แก่ น้ำ (H₂O) ประกอบด้วยไฮโดรเจนและออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ประกอบด้วยธาตุคาร์บอนกับออกซิเจน ททรายหรือซิลิกา (SiO₂) ประกอบด้วยธาตุซิลิคอนและออกซิเจน ในร่างกายมนุษย์มีธาตุหลายชนิดที่มีความสำคัญต่อการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายให้เป็นไปตามปกติ ถ้าขาดธาตุบางชนิดอาจทำให้เกิดความผิดปกติ เช่น ขาดธาตุเหล็กจะเป็นโรคโลหิตจาง ขาดธาตุฟอสฟอรัสและแคลเซียมทำให้กระดูกและฟันไม่แข็งแรง

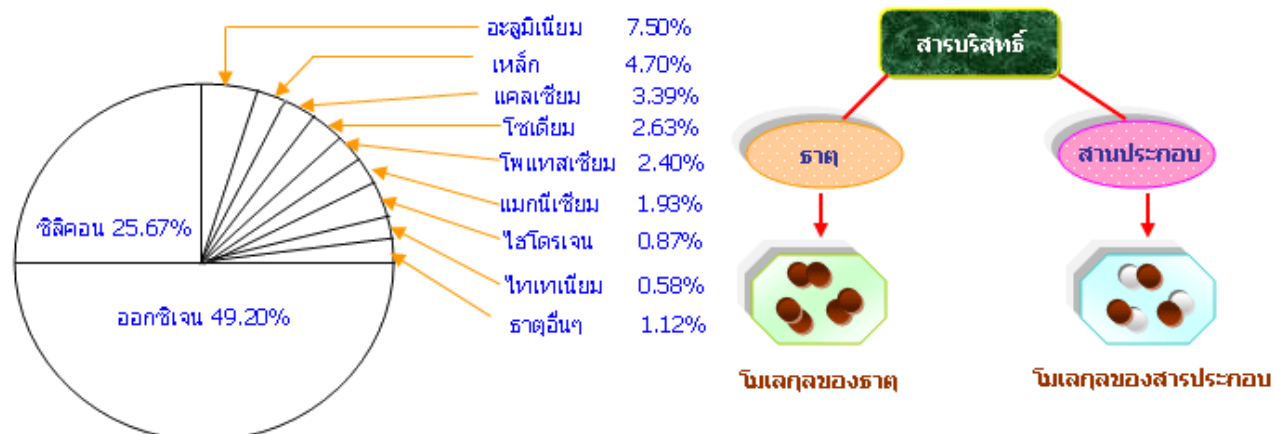
สารประกอบในโลกมีอยู่มากมายทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารประกอบแต่ละชนิดประกอบด้วยธาตุ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมตัวกันในอัตราส่วนที่แน่นอน สารประกอบที่รู้จักกันดี ได้แก่ น้ำ ซึ่งมีธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจนเป็นองค์ประกอบในอัตราส่วน 2 : 1 ดังนั้น จึงเขียนสัญลักษณ์เป็น H₂O เกลือใช้ประกอบอาหาร เรียกว่า เกลือแกง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ โซเดียมคลอไรด์ ซึ่งมีธาตุโซเดียมกับธาตุคลอรีนเป็นองค์ประกอบในอัตราส่วน 1 : เขียนสัญลักษณ์เป็น NaCl สารประกอบบางชนิดมีธาตุโลหะกับธาตุโลหะเป็นองค์ประกอบบางชนิดประกอบด้วยธาตุโลหะเท่านั้น



เรื่องที่ 1 ธาตุ (Element)

1.1 ธาตุ (Element)

ธาตุ (element) เป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้โดยวิธีทางเคมี ประกอบด้วยอะตอม (atom) ชนิดเดียวกัน ธาตุในปัจจุบันมีไม่น้อยกว่า 118 ธาตุ เป็นธาตุที่พบตามธรรมชาติ 91 ธาตุ นอกนั้นเป็นธาตุที่นักวิทยาศาสตร์สังเคราะห์ขึ้น ธาตุที่พบในธรรมชาติส่วนใหญ่พบในปริมาณที่ต่างกัันดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงธาตุที่พบในธรรมชาติ

1.2 สมบัติของธาตุ

1) สมบัติเฉพาะตัวของธาตุ :

1.1 จำนวนโปรตอน : ธาตุแต่ละธาตุจะมีจำนวนโปรตอนไม่เท่ากันเลย ถือเป็นสมบัติเฉพาะที่สำคัญที่สุด

1.2 ความเป็นโลหะ : ธาตุแบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่ โลหะ (metal), กึ่งโลหะ (metalloid) และ อโลหะ (non-metal)

1.3 การเข้าทำปฏิกิริยา : ธาตุจะมีลักษณะการเข้าทำปฏิกิริยากับธาตุอื่น เกิดเป็นสารประกอบ โดยเฉพาะคุณสมบัติความเป็นโลหะของธาตุ ดังตารางต่อไปนี้

สมบัติ	โลหะ	อโลหะ	กึ่งโลหะ
สถานะ	เป็นของแข็ง ยกเว้นปรอทมีสถานะเป็นของเหลว	มีทั้งของแข็ง ของเหลวและก๊าซ	ของแข็ง
การนำไฟฟ้า	นำไฟฟ้า เช่น เงิน นำไฟฟ้าได้ดีที่สุด	ไม่นำไฟฟ้า ยกเว้นแกรไฟต์นำไฟฟ้าได้ดี	บางชนิดนำไฟฟ้า เช่น โบรอน บางชนิดไม่นำไฟฟ้า
นำความร้อน	นำความร้อนได้ดี	ไม่นำความร้อนหรือนำความร้อนได้น้อย	บางชนิดนำความร้อน บางชนิดไม่นำความร้อน
จุดหลอมเหลว จุดเดือด	สูง ยกเว้นปรอท	ต่ำ ยกเว้นคาร์บอนที่เป็นโครงผลึกร่างตาข่าย	บางชนิดสูง บางชนิดค่อนข้างสูง
ความเหนียว	เหนียว ทบเป็นแผ่นได้	เปราะ	เปราะ
ลักษณะผิว	เป็นมันวาว	ด้าน	บางชนิดมันวาว บางชนิดด้าน
การเกิดเสียงเมื่อเคาะ	ดังกังวาน	ไม่กังวาน	ไม่กังวาน
ความหนาแน่น	บางชนิดมีความหนาแน่นมาก บางชนิดมีความหนาแน่นน้อย	ความหนาแน่นน้อย	บางชนิดมีความหนาแน่นมาก บางชนิดมีความหนาแน่นค่อนข้างมาก

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบสมบัติบางประการของโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

1.3 สัญลักษณ์ของธาตุ : เป็นอักษรย่อที่ใช้แทนชื่อธาตุและใช้แทน 1 อะตอมของธาตุ สัญลักษณ์ของธาตุนำมาจากอักษรตัวแรก หรือตัวแรกและตัวถัดไปใน*ภาษาอังกฤษ*หรือ*ภาษาละติน* โดยการเขียนสัญลักษณ์ของธาตุนิยมเขียนด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ ถ้าตัวแรกซ้ำกันให้เขียนตามด้วยตัวถัดไปตามความเหมาะสม แต่เขียนเป็นตัวพิมพ์เล็ก และการอ่านชื่อธาตุให้เป็นภาษาอังกฤษ ถึงแม้ว่าสัญลักษณ์ธาตุเป็นภาษาละติน

ยุคเก่า

เนื่องจากธาตุมีอยู่หลายชนิด **จอห์น ดอลตัน (John Dalton ค.ศ. 1766-1844) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ** จึงเสนอให้มีการใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์แทนชื่อธาตุ เช่น



ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) คาร์บอน (C) ไนโตรเจน (N) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn)

ภาพที่ 2 แสดงสัญลักษณ์ของธาตุของจอห์น ดอลตัน

ยุคใหม่

ต่อมา จากออบแบร์เซลิอุส (Jacob Berzelius ค.ศ. 1779-1848) นักเคมีชาวสวีเดน ได้เสนอใช้สัญลักษณ์ธาตุแบบตัวอักษรขึ้น เมื่อปี ค.ศ. 1814 และยังใช้ถึงปัจจุบัน เพราะเห็นว่าได้มีการค้นพบธาตุใหม่ๆ เป็นจำนวนมากขึ้น การใช้รูปภาพอาจจะไม่สะดวก จึงเสนอให้ใช้ตัวอักษรแทนชื่อธาตุ เพื่อให้สะดวกและมีความเป็นสากลมากขึ้น ซึ่งการเขียนสัญลักษณ์ธาตุมีหลักเกณฑ์ เช่น

ธาตุไฮโดรเจน	ใช้สัญลักษณ์ <u> H </u>	ธาตุฮีเลียม	ใช้สัญลักษณ์ <u> He </u>
ธาตุลิเทียม	ใช้สัญลักษณ์ <u> Li </u>	ธาตุเบริลเลียม	ใช้สัญลักษณ์ <u> Be </u>
ธาตุโบรอน	ใช้สัญลักษณ์ <u> B </u>	ธาตุคาร์บอน	ใช้สัญลักษณ์ <u> C </u>
ธาตุไนโตรเจน	ใช้สัญลักษณ์ <u> N </u>	ธาตุออกซิเจน	ใช้สัญลักษณ์ <u> O </u>
ธาตุฟลูออรีน	ใช้สัญลักษณ์ <u> F </u>	ธาตุแมกนีเซียม	ใช้สัญลักษณ์ <u> Mg </u>
ธาตุโซเดียม	ใช้สัญลักษณ์ <u> Na </u>	ธาตุซิลิคอน	ใช้สัญลักษณ์ <u> Si </u>



ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ธาตุ (element) , สมบัติของธาตุ และสัญลักษณ์ของธาตุ

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถาม

1. ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์เพราะอะไร

2. ธาตุใดที่พบมากที่สุดที่สุดในธรรมชาติ และในร่างกายของมนุษย์

3. ภาษาที่ใช้ตั้งชื่อธาตุมีกี่ภาษา อะไรบ้าง

4. จอห์น ดอลตัน นักเคมีชาวอังกฤษ ได้เสนอให้มีการใช้สัญลักษณ์ของธาตุอย่างไร

5. จงอธิบายวิธีการเขียนชื่อธาตุ

6. ธาตุ (element) หมายถึง

7. ความหนาแน่นของธาตุ คือ

หาได้จากสูตร

ตอนที่ 2

1. คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมสัญลักษณ์ของธาตุให้สัมพันธ์กับชื่อธาตุที่กำหนด

ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์ของธาตุ
คาร์บอน	Carbon	Carbo	
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	
เงิน	Silver	Argentum	
โซเดียม	Sodium	Natrium	
ดีบุก	Tin	Stannum	
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	

2. คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ชื่อธาตุกับสัญลักษณ์ของธาตุให้ถูกต้อง

-----	1. ออกซิเจน	ก. Cr
-----	2. คลอรีน	ข. O
-----	3. แคดเมียม	ค. Cu
-----	4. โคบอลต์	ง. Au
-----	5. โครเมียม	จ. Sn
-----	6. เงิน	ฉ. Cl
-----	7. ซิลิคอน	ช. Cd
-----	8. ดีบุก	ซ. Si
-----	9. ทองคำ	ฅ. C
-----	10. ทองแดง	ญ. Co
-----	11. สังกะสี	ฎ. Ag
-----	12. โซเดียม	ฏ. Zn
-----	13. ไนโตรเจน	ฐ. Na
-----	14. แมกนีเซียม	ฑ. Mg
-----	15. โพแทสเซียม	ฒ. K
-----		ณ. N

ตอนที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาตารางสมบัติบางประการของธาตุบางชนิด ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม

ตารางแสดงสมบัติบางประการของธาตุบางชนิด

ธาตุ	ลักษณะที่ อุณหภูมิห้อง	ความแข็งหรือ ความเหนียว	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด(°C)
โบรอน	ของแข็งสีดำ	เปราะ	ไม่นำ	2,030	3,900
คาร์บอน (แกรไฟต์)	ของแข็งสีดำ	เปราะ	นำ	3,730	4,830
โซเดียม	ของแข็งสีเงินวาว	เหนียว	นำ	98	892
ซิลิคอน	ของแข็งสีเงินวาว	เปราะ	นำเล็กน้อย	1,410	2,680
ฟอสฟอรัส (ขาว)	ของแข็งสีขาว	เปราะ	ไม่นำ	44	280
เหล็ก	ของแข็งสีเทาดำ	เหนียว	นำ	1,535	2,750
แคลเซียม	ของแข็งสีเงินวาว	เหนียว	นำ	838	1,490
กำมะถัน(รวม บิค)	ของแข็งสีเหลือง	เปราะ	ไม่นำ	113	445
ปรอท	ของเหลวสีเงิน	-	นำ	-38.9	356.6
โบรมีน	ของเหลวสีแดง	-	ไม่นำ	-7.2	58.8
ออกซิเจน	ไม่มีสี	-	ไม่นำ	-219	-183
ไฮโดรเจน	ไม่มีสี	-	ไม่นำ	-259	-253
คลอรีน	สีเขียวอ่อน	-	ไม่นำ	-101	-35
ฟลูออรีน	สีเหลืองอ่อน	-	ไม่นำ	-220	-188

1. ถ้านักเรียนดูที่ความเปราะ และความเหนียวของธาตุ นักเรียนจะแบ่งธาตุออกเป็นกลุ่มเปราะ กลุ่มเหนียว และกลุ่มไม่เหนียวไม่เปราะ นักเรียนจะแบ่งธาตุใหม่ได้อย่างไร

ธาตุที่มีความเหนียว	ธาตุที่มีความเปราะ	ธาตุที่ไม่เหนียวไม่เปราะ

2. ถ้านักเรียนใช้เกณฑ์การนำไฟฟ้ามาแบ่งกลุ่มของธาตุ นักเรียนจะแบ่งกลุ่มธาตุได้กี่กลุ่ม แล้วนักเรียนจะตั้งชื่อกลุ่มธาตุว่าอะไรบ้าง

3. ให้นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มธาตุที่มีความเหนียวกับกลุ่มธาตุที่นำไฟฟ้า

4. ถ้าขณะนี้อุณหภูมิห้องเป็น 25 °C ให้นักเรียนลองวิเคราะห์ว่า ธาตุใดบ้างที่มีสถานะเป็นแก๊ส

5. ถ้าขณะนี้อุณหภูมิห้องเป็น 25 °C ให้นักเรียนลองวิเคราะห์ว่า ธาตุใดบ้างที่มีสถานะเป็นของแข็ง และสังเกตได้จากอะไร

6. โดยทั่วไปธาตุกลุ่มโลหะ ณ อุณหภูมิห้องจะมีสถานะเป็นของแข็ง ยกเว้นธาตุใด

7. ถ้านักเรียนสงสัยว่าธาตุกั่อนหนึ่งว่า มีสมบัติของธาตุอยู่กลุ่มโลหะ อโลหะ หรือกึ่งโลหะ นักเรียนจะทดสอบสมบัติใดบ้างของธาตุ

8. ธาตุกลุ่มใด ที่สามารถนำไฟฟ้าได้เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

9. สารเนื้อเดียวหมายถึงสารที่มีลักษณะอย่างไร

10. สารเนื้อเดียวชนิดใดบ้างที่จัดเป็นสารบริสุทธิ์

11. สารเนื้อเดียวชนิดใดบ้างที่จัดเป็นสารไม่บริสุทธิ์

12. สารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกกลายเป็นสารใหม่โดยวิธีการทางเคมีคืออะไร

13. หน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุ เรียกว่าอะไร

14. โครงสร้างของอะตอมโดยทั่วไปประกอบด้วยอะไรบ้าง

15. นักวิทยาศาสตร์คนแรกๆที่เสนอให้ใช้รูปภาพแทนชื่อธาตุคือใคร

16. การใช้ตัวอักษรแทนชื่อธาตุนั้น กำหนดให้ใช้ตัวอักษรจากภาษาใด

17. จงเขียนสัญลักษณ์ของธาตุที่ควรรู้จักดังต่อไปนี้

ธาตุ	สัญลักษณ์	ธาตุ	สัญลักษณ์
ไฮโดรเจน	ออกซิเจน	.....
คาร์บอน	กำมะถัน	.....
เงิน	โพแทสเซียม	.....
เหล็ก	คลอรีน	.....
ดีบุก	ทองแดง	.....
สังกะสี	อะลูมิเนียม	.....
โซเดียม	ทอง	.....
ฟอสฟอรัส	แมกนีเซียม	.....
ไนโตรเจน	ตะกั่ว	.....
แคลเซียม	ปรอท	.....

18. ธาตุที่เป็นโลหะมีสมบัติอย่างไร

19. ธาตุที่เป็นอโลหะมีสมบัติอย่างไร

20. อโลหะชนิดใดที่นำไฟฟ้าได้

21. อโลหะชนิดมีสถานะเป็นของเหลว

22. สารกึ่งตัวนำหรือกึ่งโลหะมีสมบัติอย่างไร

23. สารชนิดใดบ้างที่จัดเป็นกึ่งโลหะ

24. จงเติมข้อความข้างล่างให้ถูกต้อง

คุณสมบัติ	โลหะ (metal)	กึ่งโลหะ (metalloid)	อโลหะ (non-metal)
สถานะ			
การนำไฟฟ้า			
การนำความร้อน			
ความเหนียว			
ลักษณะผิว			
จุดหลอมเหลว			
เสียงที่เกิดจากการเคาะ			
การทำปฏิกิริยากับกรด			