



หนังสือชุดเทคนิคการเรียนเคมี



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาร และการเปลี่ยนแปลง

- เข้าใจง่ายและเรียนรู้ได้ไว
- ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและข้อสอบ
เข้ามหาวิทยาลัย
- มีเฉลยละเอียดทุกแบบฝึกหัด

ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์ฟลิक्सเซ็นเตอร์

เทคนิคการเขียนเคมี : สารและการเปลี่ยนแปลง

เขียนโดย ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์

ISBN (E-book) 2026-0822-0103-4

จำหน่ายอีบุ๊ก สิงหาคม 2569

ราคา 52 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558

เนื้อหา รูปเล่ม และภาพประกอบในหนังสือเล่มนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์
ห้ามคัดลอก ยกเว้นได้รับอนุญาต

บรรณาธิการ กวียา เนาวประทีป

ปก/รูปเล่ม ฝ่ายศิลปกรรม สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์

จัดทำโดย

ทจก. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์

เลขที่ 45 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 40 ถนนจรัญสนิทวงศ์

แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ : 0-2433-7755-7 โทรสาร : 0-2433-7703

จัดจำหน่ายในรูปแบบสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์โดย

บริษัท เกรท มีเดีย เอเจนซี จำกัด

85 ซอยบรมราชชนนี 75 แขวงบางระมาด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

โทร. 0-2433-7755-7, 086-330-6425

คำนำ

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า เป้าหมายของการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้นมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายและเหมาะสมกับระดับชั้น

วิชาเคมีก็เป็นแขนงหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เขียนจึงได้จัดทำหนังสือ **เทคนิคการเรียนรู้เคมี : สารและการเปลี่ยนแปลง** เล่มนี้ขึ้นมา โดยมีทั้งโจทย์พื้นฐาน และโจทย์เอ้นทรานซ์เก่าผสมกัน ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงหลักการในแต่ละหัวข้อของวิชาเคมี และสนุกสนานไปกับการอ่านและการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับชีวิตประจำวันของตนเองได้อีกด้วย

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ครู-อาจารย์ ผู้สอนได้ตามสมควร หากมีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใดผู้เขียนต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ด้วยความปรารถนาดี

ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์

สารบัญ

1. ความหมาย	7
1.1 สาร	7
1.2 สมบัติของสาร	7
1.3 การเปลี่ยนแปลง	7
2. การจำแนกประเภทของสาร	8
2.1 สารเนื้อเดียว (Homogeneous Substance)	9
2.2 สารเนื้อผสม (Heterogeneous Substance)	10
2.3 สารแขวนลอย (Suspension)	11
3. การแยกสาร	17
3.1 การกรอง (Filtration)	17
3.2 การกลั่น (Distillation)	18
3.3 การสกัด (Extraction)	19
3.4 โครมาโทกราฟี	20
3.5 การตกผลึก	22
3.6 การแยกสารโดยใช้กรวยแยก	23
4. การเปลี่ยนแปลงพลังงานในระบบ	26
4.1 ระบบ	26
4.2 สิ่งแวดล้อม	26
4.3 ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบ	26

แบบทดสอบสารและการเปลี่ยนแปลง ชุดที่ 1	29
แบบทดสอบสารและการเปลี่ยนแปลง ชุดที่ 2	43

สารและการเปลี่ยนแปลง

1. ความหมาย

1.1 สาร

สาร หมายถึง สิ่งที่เราสามารถจับต้องได้ มีมวลหรือน้ำหนัก และต้องการที่อยู่ ซึ่งสามารถแบ่งสถานะออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. ของแข็ง เช่น เกลือแกง (NaCl) โลหะทองแดง (Cu)
2. ของเหลว เช่น น้ำ (H_2O) กรดซัลฟูริก (H_2SO_4)
3. แก๊ส เช่น แก๊สออกซิเจน (O_2) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

1.2 สมบัติของสาร

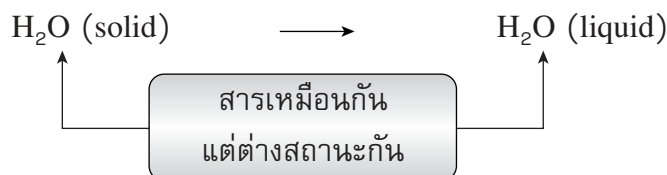
สมบัติของสารแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สมบัติทางกายภาพ หมายถึง สมบัติที่สามารถสังเกตได้จากภายนอก เช่น สี ของแข็ง ของเหลว แก๊ส กลิ่น รส เป็นต้น
2. สมบัติทางเคมี หมายถึง สมบัติในการเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความเป็นกรดเบส สมบัติการลุกติดไฟ เป็นต้น

1.3 การเปลี่ยนแปลง

การเปลี่ยนแปลงของสาร สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **การเปลี่ยนแปลงในทางกายภาพ** คือ การเปลี่ยนแปลงภายนอก โดยที่สมบัติทางเคมีไม่เปลี่ยน เช่น การเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็งกลายเป็นน้ำ (ยังเป็นน้ำที่มีสูตรโมเลกุลเป็น H_2O เหมือนเดิมแต่ต่างสถานะ)



2. **การเปลี่ยนแปลงทางเคมี** คือ การเปลี่ยนแปลงในด้านการเกิดปฏิกิริยาเคมี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นจะต้องให้สารใหม่ด้วยทุกครั้ง เช่น การกักกรองของท่อน้ำเหล็ก หรือน้ำเหล็กแมกนีเซียมจุ่มในกรด HCl เกิดแมกนีเซียมคลอไรด์ และแก๊สไฮโดรเจน ดังสมการ