



กิจกรรมสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม



ครูผู้สอน

นางณรัณนันทน์ โพธิ์เดชสิริวุฒิ

นางสาววรลักษณ์ บุญคำ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนปราจีนกัลยาณี
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7

ใบกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
เรื่อง การย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิก 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

กิจกรรมสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย
เรื่องการย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม



เวลา 3 ชั่วโมง

✍ จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย
2. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายไปใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และใช้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการออกแบบแก้ปัญหาที่ต้องการ

😊 แนวทางสำหรับนักเรียน

1. ในการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาต้องศึกษาหัวข้อกำหนดการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาจากใบ กิจกรรมที่ครูแจกให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนภายในกลุ่ม
2. การเลือกหัวข้อการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาต้องคำนึงถึงความคิดสร้างสรรค์ ประโยชน์ของ ผลงานและสามารถพัฒนาต่อยอดได้
3. ในระหว่างการทำกิจกรรมต้องมีการประเมินผลการทำงานของกลุ่มเพื่อพัฒนาและปรับปรุงให้มี คุณภาพ
4. ต้องใช้เทคนิคการระดมสมองของสมาชิกภายในกลุ่ม การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาหรือโต้แย้ง เมื่อมีความคิดเห็นต่าง
5. ฝึกทักษะการตั้งคำถามเพื่อหาข้อสรุปหรือคำตอบ
6. ปรึกษาครูผู้สอนเมื่อเกิดปัญหา
7. วางแผนการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาให้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด โดยคำนึงถึงความปลอดภัย และคุณภาพของผลงาน

😊 คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนจัดกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน
2. ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาจากใบกิจกรรมที่กำหนดให้

3. การทำกิจกรรมต้องอภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็น โดยแย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดจนทำกิจกรรม เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพและต้องมีความคิดสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม
4. เตรียมความพร้อมที่จะนำเสนอผลงาน

😊 หัวข้อที่กำหนด : การย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม

สถานการณ์

“ไข่เค็มเป็นการถนอมอาหารอย่างหนึ่ง โดยมากมักจะใช้ไข่เป็ด แล้วนำไปแช่ในน้ำเกลือ หรือนำไปพอกด้วยวัสดุที่ผสมเกลือ เพื่อให้เกลือซึมเข้าไปในเนื้อของไข่ เพื่อให้สามารถเก็บไข่ไว้ได้นานขึ้น เมื่อได้รับความรู้เกี่ยวกับสารละลาย คุณครูจึงได้มอบหมายให้นักเรียนทำไข่เค็มที่ย่นระยะเวลาการดองไข่เค็มให้ระยะเวลาสั้นลง และไม่เสียรสชาติของไข่เค็ม โดยการเลือกวิธีนำไข่ไปแช่ในน้ำเกลือ เพื่อจะได้นำมารับประทาน และนำมาจำหน่ายที่ร้านค้าสวัสดิการของโรงเรียนเป็นการสร้างรายได้ที่ใช้งบประมาณเพียง 100 บาท และต้องได้กำไรกลับคืนมา 20%”

เงื่อนไข

1. แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ การดองไข่เค็มให้ได้ระยะเวลาที่สั้นลง จากนั้นตอบคำถามลงในใบกิจกรรมข้อที่ 1
2. อภิปรายเกี่ยวกับประเด็นปัญหา ภารกิจที่นักเรียนต้องทำรวมทั้งเงื่อนไขและข้อจำกัดจากสถานการณ์ดังกล่าว จากนั้นตอบคำถามลงในใบบันทึกกิจกรรมข้อที่ 2
3. ร่วมกันอภิปรายว่า ถ้าจะทำไข่เค็มในเวลาที่ย่นที่สุด โดยใช้ต้นทุนเพียง 100 บาท จะสามารถทำไข่เค็มได้ที่ฟอง
4. ทำการทดลอง 1 – 2 และศึกษาใบความรู้ที่ 1 - 2 เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบกระบวนการทำไข่เค็ม

การทดลองที่ 1 น้ำเกลือสำคัญอย่างไร

การทดลองที่ 2 ปริมาณเท่าใดจึงจะทำให้ไข่เค็มได้เร็วขึ้น

ใบความรู้ที่ 1 การทำไข่เค็ม

ใบความรู้ที่ 2 สารละลายและความเข้มข้น

ใบความรู้ที่ 3 การสำรวจจุดคุ้มทุน

การทดลองที่ 1 เกลือสำคัญอย่างไร

1. ร่วมกันคาดคะเนชนิดของเกลือที่ใช้ในการทำไข่เค็มดองน้ำเกลือ
2. ออกแบบแนวทางการทดลองเพื่อศึกษาสิ่งที่คาดคะเนโดยพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

- วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้
- วิธีการทดลอง
- ตารางบันทึกผลการทดลอง

หมายเหตุ แต่ละกลุ่มสามารถเลือกใช้เกลือได้เพียงชนิดเดียว

3. นำผลการศึกษาให้ครูตรวจสอบ จากนั้นทำการทดลองตามที่ออกแบบ และตอบคำถามลงในใบบันทึกกิจกรรมข้อที่ 3
4. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทำไข่เค็ม

การทดลองที่ 2 ความเข้มข้นของสารละลาย

1. ร่วมกันคาดคะเนเกี่ยวกับปริมาณเกลือที่เหมาะสมในการทำน้ำเกลือสำหรับดองไข่
2. ออกแบบแนวทางการทดลองเพื่อศึกษาสิ่งที่คาดคะเนโดยพิจารณาประเด็นต่อไปนี้
 - วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้
 - วิธีการทดลอง
 - ตารางบันทึกผลการทดลอง

หมายเหตุ แต่ละกลุ่มสามารถเลือกวัตถุดิบในการทำไข่เค็มน้ำเกลือได้ไม่เกิน 100 บาท

3. นำผลการออกแบบให้ครูตรวจสอบ จากนั้นทำการทดลองตามที่ออกแบบ
4. ตอบคำถามลงในใบบันทึกกิจกรรมข้อที่ 7 – 8

ตอนที่ 2 ออกแบบและทำการย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม

1. ศึกษาต้นทุนของวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้สำหรับการย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม
 - 1.1 รายการวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้

ที่	รายการ	ราคา (บาท)	ที่	รายการ	ราคา (บาท)
1	เกลือ 1 ถุง 200 กรัม	2	4	น้ำส้มสายชู 250 มิลลิลิตร	1
2	เกลือเสริมไอโอดีน 500 กรัม	7			
3	เกลือเม็ดทะเล 500 กรัม	15			
3	ไข่เป็ด	4	1		

1.2 รายการวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ให้ยืม (ไม่คิดค่าใช้จ่าย)

- ปีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร
- แท่งแก้วคนสาร
- เครื่องชั่ง
- ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้น
- แท่งแก้วคนสาร
- น้ำสำหรับทำน้ำเกลือ

2. ศึกษาเงื่อนไขในการให้คะแนนการออกแบบและการทำการย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม

ที่	รายการ	คะแนน		
		5	3	1
1	อัตราส่วนของเกลือต่อจำนวนไข่	คำนวณอัตราส่วนของเกลือกับน้ำจำนวนไข่ที่ใช้	คำนวณอัตราส่วนของเกลือกับน้ำแต่ไม่บอกจำนวนไข่	บอกอัตราส่วนของเกลือกับน้ำไม่ละเอียด
2	การวางแผนขั้นตอนการทำการย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม	วางแผนและอธิบายขั้นตอนการทำการย่นระยะเวลาดองไข่เค็มได้ครบถ้วนชัดเจน	วางแผนและอธิบายขั้นตอนการทำการย่นระยะเวลาดองไข่เค็มไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน	วางแผนและอธิบายขั้นตอนการย่นระยะเวลาดองไข่เค็มได้แต่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ทำจริง
3	งบประมาณ	น้อยกว่า 100 บาท	100 - 90 บาท	มากกว่า 110 บาท
4	การนำเสนอองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในการคำนวณอัตราส่วนของเกลือกับน้ำ	อธิบายองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการคำนวณอัตราส่วนของเกลือกับน้ำได้ถูกต้อง	อธิบายองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการคำนวณอัตราส่วนของเกลือกับน้ำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ไม่สามารถอธิบายองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการคำนวณอัตราส่วนของเกลือกับน้ำได้หรืออธิบายได้

				เพียงเล็กน้อยเท่านั้น
7	การอธิบายจุดคຸ່ມทุนอและกำไร 20% โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์	แสดงการคำนวณต้นทุน กำไร และ สามารถคำนวณหาจุดคຸ່ມทุนได้	แสดงการคำนวณต้นทุน กำไร และ สามารถคำนวณหาจุดคຸ່ມทุนได้อย่างใดอย่างหนึ่ง	ไม่สามารถนำหลักการทางคณิตศาสตร์มาประกอบการอธิบายได้
8	การใช้โปรแกรมเอ็กเซลในการวิเคราะห์กำไรจากการขาย	ใช้โปรแกรมเอ็กเซลในการวิเคราะห์ กำไรได้พร้อมทั้งอธิบายวิธีการได้อย่างถูกต้อง	ใช้โปรแกรมเอ็กเซลในการวิเคราะห์ กำไร แต่อธิบายการใช้ได้ไม่ชัดเจน	ไม่สามารถใช้ใช้โปรแกรมเอ็กเซลในการวิเคราะห์ กำไรได้

หมายเหตุ นักเรียนสามารถสืบค้นหรืออาจปรึกษาครูคณิตศาสตร์ ครูคอมพิวเตอร์ หรือผู้รู้เกี่ยวกับการคำนวณจุดคຸ່ມทุนโดยการใช้ฟังก์ชันซอฟต์แวร์ เช่น GeoGebra

3. ตอบคำถามลงในใบบันทึกกิจกรรมข้อที่ 1 – 2 (ตอนที่ 2) โดยขณะออกแบบสามารถเดินดูสินค้าได้
4. นำแบบคำนวณความเข้มข้นของเกลือที่ใช้ (คำถาม ข้อ 1 – 2) ให้ครูตรวจสอบ เพื่อวางแผนการซื้อสารเคมีต่อไป
5. ซื่อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมี พร้อมลงมือทำการย่นระยะเวลาการดองไข่เค็ม
6. ตอบคำถามในใบบันทึกกิจกรรมข้อที่ 3 – 4

ถ้าในระหว่างการทำการการย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม มีกระบวนการทำงานต่างจากแบบร่างที่ทำไว้ ต้องบันทึกด้วยว่ามีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอย่างไร

7. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 การสำรวจจุดคຸ່ມทุน และปรึกษาครูคณิตศาสตร์หรือครูคอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์ เพื่อวิเคราะห์การทำกำไร และตอบคำถามข้อที่ 5
8. สรุปการบูรณาการความรู้ด้าน S T E M ในการทำการย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม และตอบคำถามในข้อที่ 6

ใบบันทึกกิจกรรม

ตอนที่ 1 การศึกษาการทำไข่เค็ม

1. ไข่เค็ม คืออะไร และมีลักษณะต่างจากไข่ทั่วไปอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. จากสถานการณ์ที่กำหนด ปัญหาและเงื่อนไขคืออะไร

.....

.....

.....

.....

3. เกลือสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

.....

- 3.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้

.....

.....

.....

.....

- 3.2 วิธีทำการทดลอง

.....

.....

.....

.....

3.3 ตารางบันทึกผลการทดลอง

3.4 สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

4. ปริมาณเกลือส่งผลกระทบต่อการทำงานของไตเค็มอย่างไร และเกี่ยวข้องกับเรื่องความเข้มข้นแบบใดของสาร

.....

.....

.....

.....

5. นักเรียนจะเลือกความเข้มข้นของสารแบบใดในการทำการทำงานของไตเค็ม เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

ใบบันทึกกิจกรรม

ตอนที่ 2 ขั้นตอนการทำงานระยะเวลาดองไข่เค็ม

1. แพนผังแสดงขั้นตอนการทำงานระยะเวลาดองไข่เค็ม

2. ลักษณะของไข่เค็มที่ได้เป็นอย่างไร เหมือนกับที่มีจำหน่ายในท้องตลาดหรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

3. ในระหว่างการทำงานระยะเวลาดองไข่เค็มมีกระบวนการใดที่แตกต่างจากแบบร่างหรือแผนผังหรือไม่ ถ้ามีจงอธิบายเหตุผลที่ปรับเปลี่ยน และมีการปรับเปลี่ยนอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. การคำนวณต้นทุนการย่นระยะเวลาการดองไข่เค็ม

4.1 ต้นทุนการทำไข่เค็ม.....บาท

4.2 ทำไข่เค็มได้.....ฟอง

4.3 ต้องการขายได้กำไร 20% จะขายไข่เค็มฟองละกี่บาท แสดงแนวคิดในการตั้งราคาไข่เค็ม

ต้องการขายได้กำไร 20% นั่นคือ ลงทุน 100 บาท ต้องขายให้ได้ 120 บาท

ถ้าลงทุน.....บาท ต้องขายให้ได้ $\frac{120 \times}{100} =$บาท

จาก.....บาท \div ฟอง ได้.....บาท

นั่นคือ ต้องขายไข่เค็มได้ฟองละ.....บาท

4.4 ราคาขายไข่เค็มฟองละ.....บาท

5. สรุปองค์ความรู้ที่ใช้ทำการย่นระยะเวลาดองไข่เค็ม

การย่นระยะเวลา
ดองไข่เค็ม

ใบความรู้ที่ 1

ความหมายของสารเคมีในชีวิตประจำวัน

สารเคมี (Chemical Substance) หมายถึง เป็นสารวัสดุที่ใช้ในกระบวนการเคมี หรือได้จากกระบวนการเคมี (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี 2551 : ออนไลน์) ซึ่งสารเคมีในโลกนี้มีอยู่ด้วยกันมากมายหลายชนิด สารเคมีส่วนใหญ่จะดูเหมือน ๆ กันหมด แต่นักวิทยาศาสตร์ก็สามารถทราบถึงความแตกต่างได้ นักวิทยาศาสตร์จึงได้ตั้งชื่อให้กับสารเคมีเหล่านี้ เมื่อพิจารณาสถานะของสาร พบว่า สารเคมีเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารเคมีบางอย่างเป็นสารละลาย และบางอย่างเป็นสารประกอบ

ในชีวิตประจำวัน เราต้องเกี่ยวข้องกับสารหลายชนิด ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันจะมีสารเคมีเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสามารถจำแนกเป็นสารสังเคราะห์และสารธรรมชาติ เช่น สารปรุงรสอาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น สารเคมีให้ประโยชน์มากมาย บางชนิดใช้ล้างฆ่าเชื้อโรค บางชนิดช่วยถนอมอาหารไม่ให้บูดเน่าเสีย บางชนิดช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้ดีขึ้น บางชนิดก็นำมาใช้ทำโลหะ พลาสติก และวัสดุอื่น ๆ ตลอดเวลาที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามผลิตสารเคมีใหม่ที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์นับร้อย ๆ ชนิด (สารานุกรมนักวิทยาศาสตร์. 2529 : 2) สารละลายกรด - เบส ในชีวิตประจำวัน

สารปรุงแต่งอาหาร

หมายถึง สารปรุงรสและวัตถุเจือปนในอาหารที่นำมาใช้เพื่อปรุงแต่งสี กลิ่น รส และคุณสมบัติอื่น ๆ ของอาหาร

เกลือ

หมายถึง เป็นแร่ธาตุส่วนใหญ่ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) สารประกอบในระดับสูงกว่าเกลือชนิดต่าง ๆ เกลือในธรรมชาติก่อตัวเป็นแร่ลึกรู้จักกันว่า เกลือหิน หรือแฮไลต์ เกลือพบได้ในปริมาณมหาศาลในทะเลซึ่งเป็นองค์ประกอบของแร่ที่สำคัญ ในมหาสมุทรมีแร่ธาตุ 35 กรัมต่อลิตร ความเค็ม 3.5% เกลือเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตสัตว์ ความเค็มเป็นรสชาติพื้นฐานของมนุษย์ เนื้อเยื่อสัตว์บรรจุเกลือปริมาณมากกว่าเนื้อเยื่อพืช ดังนั้นอาหารของชนเผ่าเร่ร่อนที่ดำรงชีวิตในฝูงต้องการเกลือเพียงเล็กน้อย หรือไม่ต้องการเกลือเลย ขณะอาหารประเภทซีเรียลจำเป็นต้องเพิ่มเกลือ เกลือเป็นหนึ่งในเครื่องปรุงรสที่เก่าแก่ที่สุดและหาได้ง่ายที่สุด และการดองเค็มก็เป็นวิธีการถนอมอาหารที่สำคัญวิธีหนึ่ง (จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี)

น้ำส้มสายชู

หมายถึง เป็นของเหลวที่ได้จากกระบวนการหมัก มีองค์ประกอบหลักคือกรดน้ำส้ม (กรดอะซิติก) น้ำส้มสายชูทั่วไปมีความเข้มข้นของกรดตั้งแต่ 4% ถึง 8% โดยปริมาณ^[1] และอาจสูงถึง 18% หากเป็นน้ำส้มสายชูที่ได้จากการดอง น้ำส้มสายชูหมักโดยธรรมชาติยังมีกรดชนิดอื่น ๆ ในปริมาณเล็กน้อย เช่น กรดทาร์ทาริก

ริก และ กรดซิตริก มนุษย์รู้จักการผลิตและใช้น้ำส้มสายชูมาตั้งแต่สมัยโบราณ น้ำส้มสายชูเป็นองค์ประกอบสำคัญของอาหารยุโรป อาหารเอเชีย และตำรับอาหารอื่น ๆ และยังสามารถนำมากำจัดคราบได้อีกด้วย (จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี)

วิธีการทำไข่เค็ม

การทำไข่เค็ม เป็นวิธีถนอมอาหารให้สามารถเก็บไข่เป็ดไว้ได้นานขึ้น โดยเราจะนำไข่เป็ดมาดองกับน้ำเกลือจนความเค็มของเกลือ ซึมเข้าไปในเปลือกไข่ ทำให้ไข่แดง และไข่ขาวมีความเค็ม อ่านต่อได้ที่

<https://www.wongnai.com/food-tips/how-to-make-salted-duck-egg?ref=ct>

ใบความรู้ที่ 2

สารละลายและความเข้มข้นของสาร

ในทางเคมี **ความเข้มข้น** คือการวัดปริมาณของสารที่กำหนดซึ่งผสมอยู่ในสารอีกชนิดหนึ่ง ใช้วัดสารผสมทางเคมีชนิดต่าง ๆ แต่บ่อยครั้งแนวคิดนี้ก็ใช้จำกัดเฉพาะสารละลาย ซึ่งหมายถึงปริมาณของตัวถูกละลายในตัวทำละลาย

การที่จะทำให้สารละลาย**เข้มข้น**ขึ้น ทำได้โดยการเพิ่มปริมาณของตัวถูกละลายมากขึ้น หรือการลดตัวทำละลายลง ในทางตรงข้าม การที่จะทำให้สารละลาย**เจือจาง**ลง ก็จะต้องเพิ่มตัวทำละลายขึ้น หรือลดตัวถูกละลายลง เป็นอาทิ ถึงแม้สารทั้งสองชนิดจะผสมกันได้อย่างเต็มที่ แต่ก็จะมีความเข้มข้นค่าหนึ่งซึ่งตัวถูกละลายจะไม่ละลายในสารผสมนั้นอีกต่อไป ที่จุดนี้เรียกว่าจุดอิ่มตัวของสารละลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายอย่าง เช่นอุณหภูมิ แวลลุ่ม และสมบัติทางเคมีโดยธรรมชาติของสารชนิดนั้น (จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี)

การเตรียมสารละลายแต่ละครั้งจำเป็นต้องทราบอัตราส่วนระหว่างปริมาณตัวละลายกับปริมาณสารละลาย หรือทราบความเข้มข้นของสารละลาย (concentration) สามารถหาได้ดังนี้

ร้อยละโดยมวล (percent mass by mass)

เป็นการบอกมวลของตัวละลายเป็นกรัมในสารละลาย 100 กรัม เช่น สารละลายโซเดียมคลอไรด์ เข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวล หมายความว่า มีสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 10 กรัม ละลายอยู่ในสารละลาย น้ำตาล 100 กรัม หรือสารละลายน้ำตาลประกอบด้วยน้ำตาล 10 กรัม ละลายอยู่ในน้ำ 90 กรัม



เป็นอัตราส่วนร้อยละของมวลของตัวถูกละลายต่อมวลของสารละลาย มีสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

ตัวอย่างการคำนวณ

1. สารละลายน้ำตาลซูโครส ประกอบด้วยซูโครส 28.6 กรัม ในน้ำ 101.4 กรัม จงหาความเข้มข้นเป็น ร้อยละ โดยมวลต่อมวลของสารละลายนี้

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ น้ำตาลซูโครส 28.6 กรัม
 ตัวทำละลาย คือ น้ำ 101.4 กรัม
 ปริมาณสารละลาย เท่ากับ 130 กรัม

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{28.6 \text{ กรัม}}{28.6 \text{ กรัม} + 101.4 \text{ กรัม}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = 22$$

ตอบ สารละลายน้ำตาลซูโครส ประกอบด้วย น้ำตาลซูโครส จำนวน 28.6 กรัม ในน้ำ 101.4 กรัม มีความเข้มข้นเท่ากับ 22 ร้อยละโดยมวลต่อมวล

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (percent volume by volume)

เป็นการบอกปริมาตรของตัวละลายเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³) ในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เช่น สารละลายเอทานอลในน้ำเข้มข้นร้อยละ 40 โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายความว่า สารละลายเอทานอลในน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเอทานอลละลายอยู่ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำ 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร ดังรูป



อัตราส่วนร้อยละของปริมาตรของตัวถูกละลายต่อปริมาตรของสารละลาย มีสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย} \times 100}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

1. เมื่อเติมเอทานอล ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายที่ได้มีความเข้มข้น ร้อยละโดยปริมาตร เป็นเท่าไร

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ เอทานอลปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่นปริมาตร 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ปริมาตรสารละลาย เท่ากับ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย} \times 100}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}}$$

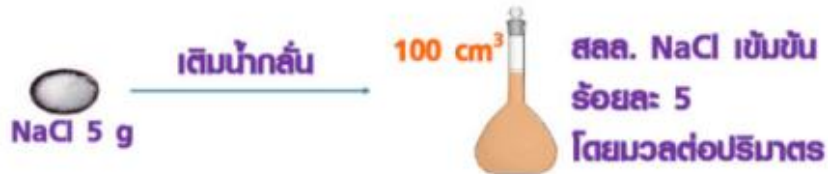
$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{50 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}}{50 + 150 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวล} = 25$$

ตอบ สารละลายเอทานอล ประกอบด้วย เอทานอล ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้นเท่ากับ 25 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (percent mass by volume)

เป็นการบอกมวลตัวละลายเป็นกรัมในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เช่น สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่า ในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีโซเดียมคลอไรด์ ละลายอยู่ 5 กรัม ดังรูป



เป็นอัตราส่วนร้อยละของมวลของตัวถูกละลายต่อปริมาตรของสารละลาย มีสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

ตัวอย่างที่ 1

1. สารละลายน้ำตาลกลูโคส ปริมาตร 325 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส 12.25 กรัม จงหาความเข้มข้นเป็น ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของสารละลายนี้

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ น้ำตาลกลูโคส ปริมาณ 12.25 กรัม
ปริมาตรสารละลาย เท่ากับ 325 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{12.25 \text{ กรัม}}{325 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = 3.77$$

ตอบ สารละลายน้ำตาลกลูโคส ปริมาตร 325 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส 12.25 กรัมมีความเข้มข้น 3.77 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

ภาพกิจกรรมสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย

เรื่อง การย่นระยะเวลาการดองไข่