

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี
ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model)
เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

■ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สารละลาย

ชุดที่ 6

สมบัติของประการของสารละลาย

35.453 u
Chlorine



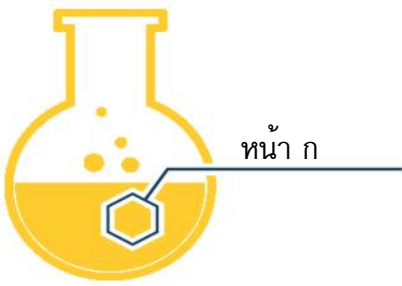
โดย

พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

- ▶▶▶ การสื่อสารภายในทีมที่มีประสิทธิภาพ
- ▶▶▶ การทำงานร่วมกันภายในทีม
- ▶▶▶ การทำงานในทีมที่มีประสิทธิภาพ
- ▶▶▶ ผู้นำมีภาวะผู้นำ
- ▶▶▶ มีการยอมรับศักยภาพของสมาชิกในทีม

นางสาวราตรี เทียนบุตร

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทพ ไกรพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุโขทัย



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ และการทำงานเป็นทีมของนักเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สารเพิ่มเติมเคมี รายวิชาเคมี (ว31204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และใช้สำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มีทั้งหมด 6 ชุดกิจกรรม 2 บทเรียน ดังนี้

บทที่ 4 โมลและสูตรเคมี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 มวลอะตอม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 โมล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 สูตรเคมี

บทที่ 5 สารละลาย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 ความเข้มข้นของสารละลาย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 การเตรียมสารละลาย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 สมบัติบางประการของสารละลาย

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย ซึ่งประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน รวมทั้งเฉลยเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ และทราบผลในทันที รวมทั้งทราบผลพัฒนาการของทีม ดังนั้นสมาชิกทุกคนในทีมต้องตระหนักถึงการ ทำงานเป็นทีมเพื่อความสำเร็จของทีม

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ตลอดจนสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีเพื่อนร่วมกันตรวจสอบความเข้าใจ พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน ซึ่งจะส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียน สามารถนำความรู้ และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

ราตรี เทียนบุตร



สารบัญ

	หน้า
การวิเคราะห์การเรียนรู้.....	1
คำชี้แจง.....	3
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี.....	5
แผนผังแสดงขั้นตอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี.....	6
คำแนะนำสำหรับครูในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี.....	7
คำแนะนำสำหรับนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี.....	9
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย.....	12
บัตรกิจกรรม ทบทวนความรู้เดิม.....	15
บัตรกิจกรรม 1 เพิ่มเติมความรู้ใหม่.....	16
บัตรกิจกรรม 2 เพิ่มเติมความรู้ใหม่.....	18
บัตรเนื้อหา เพิ่มเติมความรู้ใหม่.....	20
บัตรเนื้อหา ใช้เชื่อมโยง ต่อยอดทางความคิด.....	22
ช่วงคณิตคิด เคมีทำ.....	28
บัตรกิจกรรม ตามติดประเมินเพื่อตรวจสอบ.....	29
บัตรกิจกรรม 1 เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล.....	33
บัตรกิจกรรม 2 เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล.....	35
แบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้.....	36
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย.....	38
บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก.....	42
แนวคำตอบกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม.....	43
แนวคำตอบกิจกรรม 1 เพิ่มเติมความรู้ใหม่.....	44
แนวคำตอบกิจกรรม 2 เพิ่มเติมความรู้ใหม่.....	45
แนวคำตอบกิจกรรมตามติดประเมินเพื่อตรวจสอบ.....	46
แนวคำตอบกิจกรรม 1 เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล.....	50
แนวคำตอบกิจกรรม 2 เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล.....	52
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย.....	53



การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้



ผลการเรียนรู้

สารเคมี ข้อ 3 ชั้น ม.4/11 เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ (K)
2. บอกความหมายของค่าคงที่ของการเพิ่มขึ้นของจุดเดือด (K_b) และค่าคงที่ของการลดลงของจุดเยือกแข็ง (K_f) (K)
3. คำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย (P)
4. นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (A)
5. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)



สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

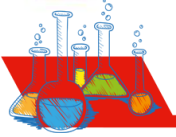


ข้อ 3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยการคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี



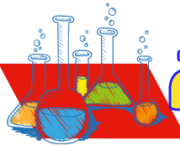
สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย



สารสำคัญ

- ▶ สารละลายมีจุดเดือดและจุดเยือกแข็งแตกต่างไป จากสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลายในสารละลาย โดยสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับปริมาณของตัวละลายในตัวทำละลาย และชนิดของตัวทำละลาย



ด้านทักษะ/สมรรถนะ

1. ทักษะการทำงานเป็นทีม
 - 1.1 การสื่อสารภายในทีมที่มีประสิทธิภาพ
 - 1.2 การทำงานร่วมกันภายในทีม
 - 1.3 การทำงานในทีมที่มีประสิทธิภาพ
 - 1.4 ผู้นำมีภาวะผู้นำ
 - 1.5 มีการยอมรับศักยภาพของสมาชิกในทีม



คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน



คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ชุดนี้เป็นชุดที่ 6 จากทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 มวลอะตอม
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 โมล
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 สูตรเคมี
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 ความเข้มข้นของสารละลาย
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 การเตรียมสารละลาย
 - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 สมบัติบางประการของสารละลาย
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มีเนื้อหาเป็นไปตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการกลุ่ม หรือส่วนบุคคลซึ่งสามารถใช้ในการทบทวนความรู้ของตนเองได้ตลอดเวลา
4. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ชุดนี้ประกอบด้วย
 - 4.1 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้
 - 4.2 คำชี้แจง
 - 4.3 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม
 - 4.4 แผนผังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ชุดที่ 6 สมบัติบางประการของสารละลาย
 - 4.5 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับครู
 - 4.6 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม



- 4.7 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 4.8 กิจกรรมการเรียนรู้
 - ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of the prior knowledge)
 - ขั้นที่ 2 เพิ่มเติมความรู้ใหม่ (Enhance new knowledge)
 - ขั้นที่ 3 ใช้เชื่อมโยง ต่อยอดทางความคิด (Conceptual apperception)
 - ขั้นที่ 4 ตามติดประเมินเพื่อตรวจสอบ (Assessment review)
 - ขั้นที่ 5 เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล (Value added or Extending result)
 - 4.9 บัตรเนื้อหา
 - 4.10 บัตรเฉลยกิจกรรม
 - 4.11 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 4.12 กระจาคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
 - 4.13 แบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้
 - 4.14 บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
5. ผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี นี้ควรศึกษาคำแนะนำก่อนใช้



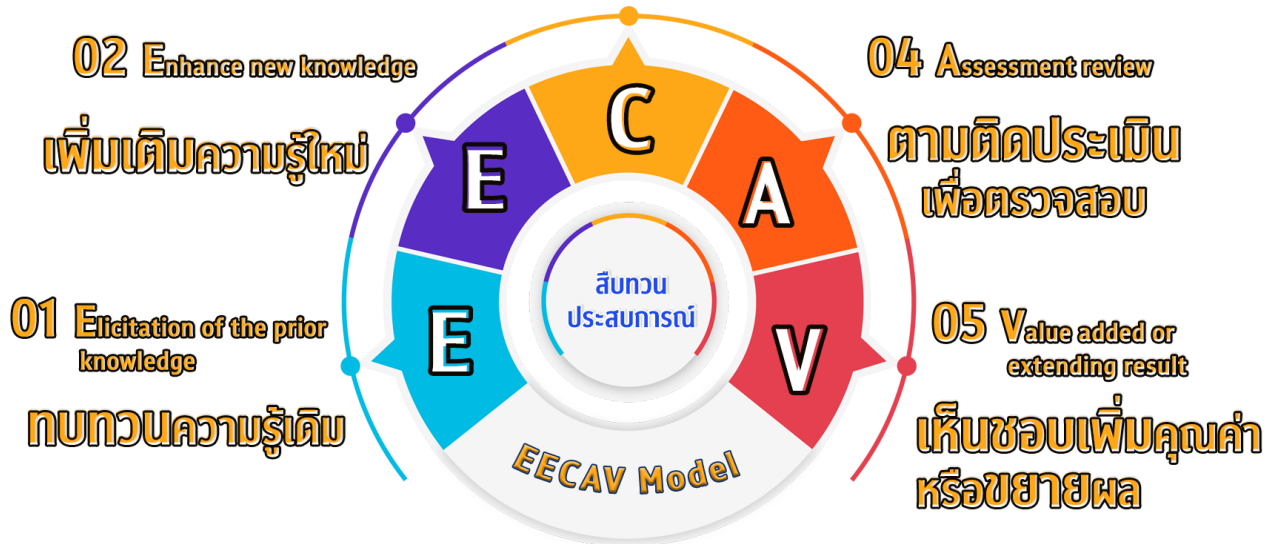
รูปแบบการจัดการเรียนรู้

สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model)

เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

03 Conceptual apperception

ใช้เชื่อมโยง ต่อยอดทางความคิด





แผนผังการใช้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี

ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

อ่านคำชี้แจง คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

วิเคราะห์ผลการเรียนรู้

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

E1

ทบทวนความรู้เดิม

E2

เพิ่มเติมความรู้ใหม่

C

ใช้เชื่อมโยง ต่อยอด ทางความคิด

A

ตามติดประเมินเพื่อตรวจสอบ

V

เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล

ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สืบทวนประสบการณ์
(EECAV Model)

ไม่ผ่าน

ประเมิน

ผ่านเกณฑ์

ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**คำแนะนำ สำหรับครู ในการใช้****ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี****ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model)
เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม**

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขุนไกรพิทยาคม จังหวัดสุโขทัย หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารละลาย ชุดที่ 6 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนและมีครูเป็นผู้ช่วย ตาม พ.ร.บ.การศึกษาขั้นพื้นฐานที่ฝึกเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม และปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์ การเรียนรู้กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ให้เข้าใจ อย่างชัดเจน
2. เตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. เตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบบันทึกกิจกรรมประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 ให้พร้อม
4. เมื่อมีกิจกรรมกลุ่มให้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 - 4 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับนักเรียนในชั้นเรียน โดยคละนักเรียนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้มีการเลือกประธานและเลขานุการกลุ่ม แล้วแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่สมาชิกในกลุ่ม
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม แนวปฏิบัติในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
6. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งประกอบด้วย
 - 6.1 ขั้นที่ 1 (E1) ทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ด้วยสถานการณ์หรือคำถามยั่วๆ หรือสื่อที่น่าสนใจเพื่อให้นักเรียนแสดงออกถึงความรู้ที่นักเรียนมีอยู่ แล้วโยงเข้าหาประเด็นปัญหาที่จะศึกษา ซึ่งนำไปสู่ค้นหาคำตอบ
 - 6.2 ขั้นที่ 2 (E2) เพิ่มเติมความรู้ใหม่ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสำรวจปัญหา ดำเนินการตรวจสอบปัญหาโดยการวางแผนการสำรวจตรวจสอบสืบค้นและรวบรวมข้อมูลใหม่ๆ ลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการที่หลากหลาย และสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา



6.3 ชั้นที่ 3 (C) ใช้เชื่อมโยง ต่อยอด ทางความคิด เป็นขั้นตอนที่นำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ จัดกระทำข้อมูล ในรูปตาราง กราฟ แผนภาพ ฯลฯ ให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผลการ ทดลอง โดยอ้างอิงหลักการและวิชาการประกอบอย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการอ้างอิงหลักฐานชัดเจน โดยสรุป เป็นวิธีการของตนเอง ซึ่งสามารถไปเชื่อมโยงนิยาม คำอธิบายและทักษะไปสู่สถานการณ์ใหม่ เพื่อใช้ข้อมูล ที่มีอยู่ในการตอบคำถาม เสนอแนวทางแก้ปัญหาตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา

6.4 ชั้นที่ 4 (A) ตามติดประเมินเพื่อตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสรุป และประเมินค่า คำตอบ โดยการตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง แล้วประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาและค้นคว้า หรือ ความรู้ใหม่ที่ได้รับความถูกต้องหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดของตนเองอย่างอิสระ สรุป องค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง และครูเพิ่มเติมความรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดรวบ ยอดของตนเอง

6.5 ชั้นที่ 5 (V) เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูล ที่ได้มาจัดระบบองค์ ความรู้ และนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้เกี่ยวข้องร่วมกันประเมินผล งาน โดยครูกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด เพื่อเชื่อมโยงไปถึงเหตุการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นใน ชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

7. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 อย่าง เคร่งครัด ครูต้องกำกับดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

8. หลังจากทำกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้บันทึกผลคะแนนจากการทำชุด กิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนวณคะแนนตามแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้

9. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

10. บันทึกคะแนนทั้งหมดลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้



อย่าดูถูกตัวเองด้วยคำว่าทำ
ไม่ได้ หากคิดเพียงว่าทำไม่ได้
สุดท้ายจะไม่ได้ทำอะไรเลย
....นิรนาม....

**คำแนะนำ สำหรับนักเรียน ในการใช้****ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี****ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model)
เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม**

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขุนไกรพิทยาคม จังหวัดสุโขทัย บทที่ 5 สารละลาย ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์ มีความตั้งใจ และควรให้ความร่วมมือกับทีม เพื่อความสำเร็จของทีม ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ชุดที่ 6 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย ใช้เวลาในการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง
2. คัดเลือกประธานของทีม และแบ่งหน้าที่สมาชิกในทีมตามความสามารถและความถนัดของแต่ละคน
3. อ่านคำสั่งแต่ละกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบทวนประสบการณ์ (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม
4. ในทุกๆ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะมีการเก็บคะแนนความก้าวหน้าของทีมจากการร่วมมือกันภายในทีมในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งจะรวมคะแนนหลังศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 สิ้นสุดแล้ว ทีมไหนได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล โดยแบ่งระดับคะแนน ดังนี้

คะแนน	ระดับ
1 - 20	Bronze
21 - 30	Silver
31 - 40	Gold
41 - 50	Platinum
51 - 60	Dimond

5. ศึกษาการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้
6. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 สมบัติบางประการของสารละลาย จำนวน 10 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน บันทึกผลคะแนนที่ได้ลงในแบบบันทึกคะแนน



7. ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยความซื่อสัตย์สุจริต ตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมีด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งมีทั้งหมด 5 กิจกรรม ดังนี้

- (E1) ทบทวนความรู้เดิม
- (E2) เพิ่มเติมความรู้ใหม่
- (C) ใช้เชื่อมโยง ต่อยอด ทางความคิด
- (A) ตามติดประเมินเพื่อตรวจสอบ
- (V) เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล

8. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน (EECAV Model) เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบคำตอบได้จากแนวคำตอบกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกิจกรรม

9. ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 สมบัติบางประการของสารละลาย จำนวน 10 ข้อ

10. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ให้คำนวณคะแนนความก้าวหน้าของทีมแล้วบันทึกลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้ คะแนนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วยคะแนนรายบุคคล และคะแนนของทีมที่ต้องอาศัยความร่วมมือของสมาชิกในทีม

11. ในส่วนของแบบทดสอบหลังเรียน นักเรียนต้องทำได้อ้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์

12. ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหา แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งให้ผ่านเกณฑ์





สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดที่ 6

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี
เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย



ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
	() ผ่าน () ไม่ผ่าน



แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ชุดที่ 6 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์

1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

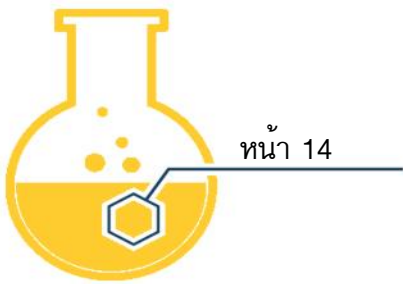
- ก. ความแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์กับสารละลายอาจสังเกตได้จากจุดเดือด คือสารละลายจะมีอุณหภูมิของจุดเดือดไม่คงที่ แต่ในขณะที่สารบริสุทธิ์คงที่
- ข. น้ำจะมีจุดเดือดคงที่ แต่ถ้ามีตัวละลายที่ระเหยยากละลายอยู่ในน้ำ จะทำให้จุดเดือดค่อยๆ เพิ่มขึ้น
- ค. เมื่อให้ความร้อนกับสารละลายจนเดือด จะพบว่าตัวละลายค่อยๆ ระเหยไป แต่ตัวทำละลายไม่ได้รับเหไปด้วย ความเข้มข้นของสารละลายจึงค่อยๆ เพิ่มขึ้น
- ง. ถ้าความเข้มข้นความสารละลายเพิ่มขึ้น จุดเดือดของสารละลายก็จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จุดเยือกแข็งก็จะมีอุณหภูมิลดลง

2. ในการทดลองหาจุดเยือกแข็งของสารละลาย 4 ชนิด ในไตรคลอโรมีเทน ซึ่งมีจุดเยือกแข็ง -6.35°C ผลการทดลองดังในตาราง ผลการทดลองของสารใดคลาดเคลื่อน

ชนิดที่	สารละลาย	ความเข้มข้น (mol/Kg)	จุดเยือกแข็ง ($^{\circ}\text{C}$)
1	แนฟทาลีนในไตรคลอโรมีเทน	5.0	-86
2	กรดเบนโซอิกในไตรคลอโรมีเทน	4.0	-59
3	กรดซาลิซิลิกในไตรคลอโรมีเทน	2.0	-75
4	กรดโอเลอิกในไตรคลอโรมีเทน	0.5	-69

ผลการทดลองของสารในข้อใดน่าจะคลาดเคลื่อน

- ก. ชนิดที่ 1
- ข. ชนิดที่ 2
- ค. ชนิดที่ 3
- ง. ชนิดที่ 4



สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย

8. สารละลายชนิดหนึ่ง มีตัวละลาย 240 กรัม ในน้ำ 2 กิโลกรัม พบว่ามีจุดเยือกแข็งเป็น -3.72°C ถ้า K_f ของน้ำ $= 1.86^\circ\text{C}/\text{m}$ ตัวละลายอาจเป็นสารใด ($\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$)
- ก. C_{10}H_8
 - ข. CH_3COOH
 - ค. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 - ง. $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$
9. สาร B 5 กรัม ละลายในเบนซีน 20 กรัม สารละลายเดือดที่อุณหภูมิ 83.3°C จุดเดือดของสาร B และเบนซีน เท่ากับ 300°C และ 80.1°C ตามลำดับ ถ้าค่า K_b ของเบนซีน เท่ากับ 2.53°C สาร B มีมวลโมลกุลเท่าใด
- ก. 20 g/mol
 - ข. 198 g/mol
 - ค. 316 g/mol
 - ง. 396 g/mol
10. นำน้ำตาลทราย ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) มาจำนวน 171 กรัม ละลายในน้ำ 200 กรัม จะได้สารละลายที่มีจุดเยือกแข็งที่องศาเซลเซียส ถ้าค่า K_f ของน้ำ $1.86^\circ\text{C}/\text{m}$ จุดเยือกแข็งของน้ำ $= 0^\circ\text{C}$ ($\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$)
- ก. -0.93°C
 - ข. -1.86°C
 - ค. -3.72°C
 - ง. -4.65°C



สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย

บัตรกิจกรรม

ทบทวนความรู้เดิม



เกณฑ์การให้คะแนน



“ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสแกน QR - Code ใช้เป็นข้อมูลชี้เป้า หาคำตอบ ด้านล่าง เพื่อแสดงถึงวิทยายุทธ์ที่ร่ำเรียนผ่านมา

โมเลกุลสารละลาย



- จาก QR - Code ที่นักเรียนได้เข้าไปท่องเที่ยวมา จงยกตัวอย่างสารละลายมา 2 ชนิด แล้วระบุว่าอะไรเป็นตัวทำละลาย (Solvent) และตัวละลาย (Solute) (ข้อละ 2 คะแนน)
 - ชื่อสารละลาย.....
ตัวทำละลาย.....ตัวละลาย.....
 - ชื่อสารละลาย.....
ตัวทำละลาย.....ตัวละลาย.....
- แรงยึดเหนี่ยวภายในอนุภาคของสารละลาย กับ แรงยึดเหนี่ยวภายในอนุภาคของสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลายของสารละลายนั้น เหมือนหรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารมีผลต่อจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารหรือไม่ อย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



บัตรกิจกรรม 1

เพิ่มเติมความรู้ใหม่

การทดลองหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดลองหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารละลาย
2. บอกความแตกต่างระหว่างจุดเดือดของสารบริสุทธิ์กับสารละลายที่มีสารบริสุทธิ์นั้นเป็นตัวทำละลาย

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

- | | |
|--|--|
| 1. เอทานอล | 6. บีกเกอร์ ขนาด 100 mL |
| 2. สารละลายกลีเซอรอล (C ₃ H ₈ O ₃)
ในเอทานอล เข้มข้น 2 mol/Kg | 7. แท่งแก้วคน |
| 3. หลอดทดลองขนาดเล็ก | 8. ขาดังพร้อมที่จับหลอดทดลอง |
| 4. หลอดคะปิลลารี | 9. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม |
| 5. เทอร์โมมิเตอร์ 0 – 100 °C | 10. ด้ายยาว 20 cm (ใช้ผูกหลอดคะปิลลารีกับเทอร์โมมิเตอร์) |

วิธีทดลอง

เขียนขั้นตอนการทดลองพอสังเขป (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

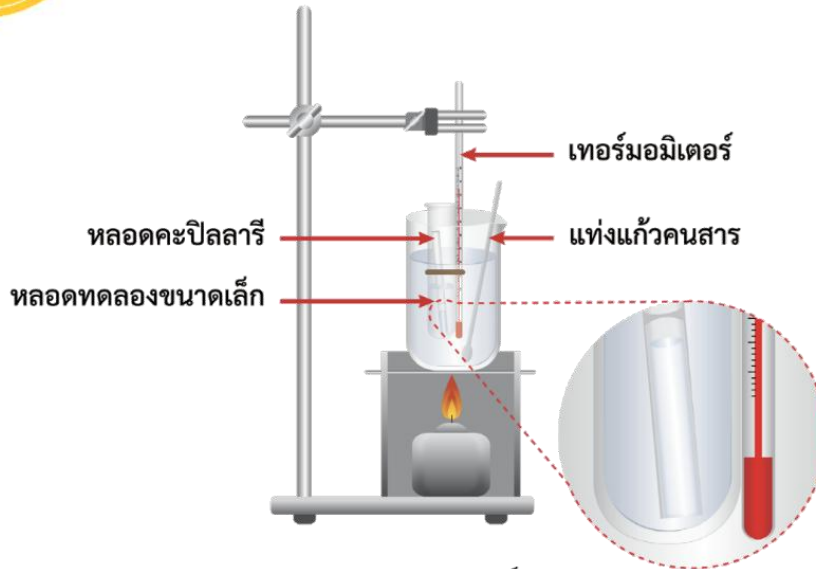
.....

.....

.....

.....

.....



วิดีโอต้นสาริตวิธีการทดลอง
การหาจุดเดือด
<https://shorturl.asia/yxbMh>

การหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

หมายเหตุ : จาก หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เคมี เล่ม 2 (พิมพ์ครั้งที่ 2 น. 75), โดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

ผลการทดลอง

(1 คะแนน)

สาร	ความเข้มข้น (mol/Kg)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
เอทานอล	-	
สารละลายกลีเซอรอลในเอทานอล	2	

อภิปรายผลการทดลอง

(3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

(3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....



สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย

บัตรกิจกรรม 2

เพิ่มเติมความรู้ใหม่

การทดลองหาจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดลองหาจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย
2. บอกความแตกต่างระหว่างจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์กับสารละลายที่มีสารบริสุทธิ์นั้นเป็นตัวทำละลาย

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

- | | |
|--|---|
| 1. แนฟทาซีน | 5. บีกเกอร์ ขนาด 100 mL |
| 2. สารละลายกรดเบนโซอิก (C ₇ H ₆ O ₂) ในแนฟทาซีน เข้มข้น 0.5 mol/Kg | 6. แท่งแก้วคน |
| 3. หลอดคะปิลลารี | 7. ขาดั่งพร้อมที่จับหลอดทดลอง |
| 4. เทอร์โมมิเตอร์ 0 – 100 °C | 8. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม |
| | 9. ด้ายยาว 20 cm (ใช้ผูกหลอดคะปิลลารีกับเทอร์โมมิเตอร์) |

วิธีทดลอง

เขียนขั้นตอนการทดลองพอสังเขป (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

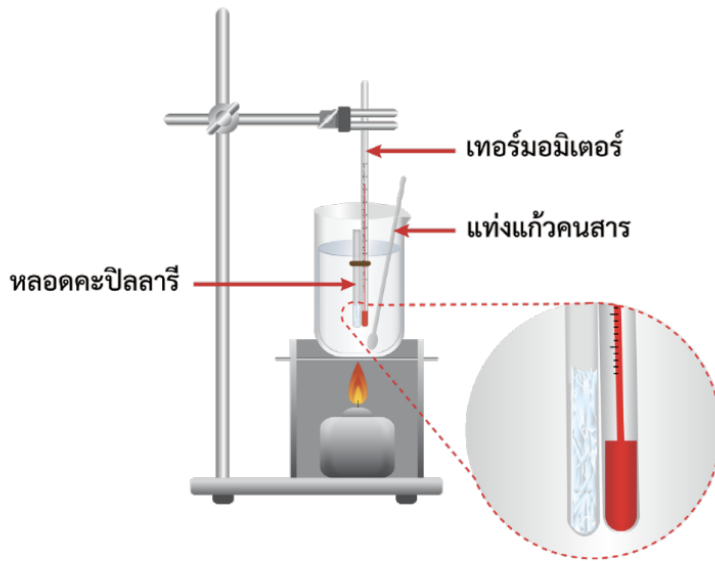
.....

.....

.....

.....

.....



วิดีโอสาธิตวิธีการทดลอง

การหาจุดหลอมเหลว

<https://shorturl.asia/o8FN2>

การหาจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

หมายเหตุ : จาก หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เคมี เล่ม 2 (พิมพ์ครั้งที่ 2 น. 79), โดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

ผลการทดลอง

(2 คะแนน)

สาร	ความเข้มข้น (mol/Kg)	อุณหภูมิ		ช่วงอุณหภูมิ ที่หลอมเหลว (°C)	จุด หลอมเหลว (°C)
		เริ่มหลอม	หลอมหมด		
แฉะฟอสฟอรัส	-				
สารละลายกรดเบนโซอิก ในแฉะฟอสฟอรัส	0.5				

อภิปรายผลการทดลอง

(4 คะแนน)

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

(4 คะแนน)

.....

.....

.....



บัตรเนื้อหา

เพิ่มเติมความรู้ใหม่

สมบัติคอลลิเกทีฟ ของสารละลาย
(Colligative property of solution)

สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลาย และตัวละลาย โดยที่ตัวทำละลายและตัวละลายต่างก็เป็นสารบริสุทธิ์ ก่อนที่จะนำมาผสมกันเป็นสารละลายซึ่งจะมีจุดเดือด จุดเยือกแข็งคงที่เมื่อความดันคงที่ แต่ถ้าผสมกันจนเป็นสารละลายเนื้อเดียวกันแล้ว ซึ่งถ้าตัวละลายเป็นสารที่ระเหยยาก จะมีสมบัติบางอย่างต่างไปจากเดิม ซึ่งสมบัตินั้น คือ

1. ความดันไอของสารละลายต่ำกว่า ความดันไอของตัวทำละลายบริสุทธิ์ (ตัวละลายระเหยยากกว่าตัวทำละลาย)
2. จุดเดือดของสารละลายสูงกว่าจุดเดือดของตัวทำละลาย (ตัวละลายจุดเดือดสูงกว่าตัวทำละลาย)
3. จุดเยือกแข็งของสารละลายจะต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของตัวทำละลาย (ตัวละลายจุดเยือกแข็งต่ำกว่าตัวทำละลาย)
4. มีความดันออสโมติก

“พูดง่าย ๆ ก็คือ สมบัติคอลลิเกทีฟ เป็นสมบัติที่เกิดขึ้นเมื่อสารละลายมีสมบัติต่างไปจากตัวทำละลายเดิม (เพราะตัวทำละลายมีปริมาณมากจึงเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติ)”

สารละลายที่จะมีสมบัติคอลลิเกทีฟได้ จะต้องเป็นตัวละลายที่มีสมบัติ ดังนี้

1. เป็นสารที่ระเหยยาก หรือมีจุดเดือดสูงกว่าตัวทำละลาย
2. ต้องไม่แตกตัวเป็นไอออนในสารละลาย (ถ้าแตกตัวแล้วต้องไม่ทำปฏิกิริยากับตัวทำละลาย)
3. ไม่ทำปฏิกิริยากับตัวทำละลาย

สมบัติคอลลิเกทีฟ ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลาย และชนิดของตัวทำละลาย คือถ้าสารละลายมีความเข้มข้น (หน่วยโมลล หรือ mol/Kg) มากเท่าไร จุดเดือดของสารละลายก็จะยิ่งสูงขึ้น ในขณะที่เดียวกับจุดเยือกแข็งของสารละลายก็จะยิ่งลดต่ำลง และอาจกล่าวได้ว่า “สารละลายที่มีความเข้มข้นเท่ากัน ตัวทำละลายชนิดเดียวกัน จะมีสมบัติคอลลิเกทีฟเหมือนกัน”

การหาจุดเดือดของสารละลาย

$$\Delta T_b = K_b m$$

เมื่อ $\Delta T_b = T'_b - T_b$

และเมื่อ $m = \frac{1000 \times W_2}{M_{w_2} \times W_1}$

สูตร $T'_b - T_b = \frac{K_b \times 1000 \times W_2}{M_{w_2} \times W_1}$

โดยที่

ΔT_b = ผลต่างระหว่างจุดเดือดของสารละลายจุดเดือดของตัวทำละลายบริสุทธิ์ หน่วย °C

T'_b = จุดเดือดของสารละลาย หน่วย °C

T_b = จุดเดือดของตัวทำละลายบริสุทธิ์ หน่วย °C

K_b = ค่าคงที่ของการเพิ่มขึ้นของจุดเดือดหน่วย °C/m

m = ความเข้มข้นของสารละลายหน่วย mol/Kg

W_1 = มวลของตัวทำละลายบริสุทธิ์ หน่วย g

W_2 = มวลของตัวละลาย หน่วย g

M_{w_2} = มวลต่อโมลของตัวละลาย หน่วย g/mol





การหาจุดเยือกแข็งของสารละลาย

$$\Delta T_f = K_f m$$

เมื่อ $\Delta T_f = T_f - T_f'$

และเมื่อ $m = \frac{1000 \times W_2}{M_{w_2} \times W_1}$

สูตร $T_f - T_f' = \frac{K_f \times 1000 \times W_2}{M_{w_2} \times W_1}$

โดยที่

ΔT_f = ผลต่างระหว่างจุดเยือกแข็งของตัวทำละลายบริสุทธิ์กับจุดเยือกแข็งของสารละลาย หน่วย °C

T_f' = จุดเยือกแข็งของสารละลาย หน่วย °C

T_f = จุดเยือกแข็งของตัวทำละลายบริสุทธิ์ หน่วย ΔT_b

K_f = ค่าคงที่ของการลดลงของจุดเยือกแข็ง หน่วย $\Delta T_b/m$

m = ความเข้มข้นของสารละลาย หน่วย mol/Kg

W_1 = มวลของตัวทำละลายบริสุทธิ์ หน่วย g

W_2 = มวลของตัวละลาย หน่วย g

M_{w_2} = มวลต่อโมลของตัวละลาย หน่วย g/mol

ค่า K_b (Molal boiling point elevation constant) และ K_f (Molal freezing point depression constant) จะขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย และเป็นค่าเฉพาะของตัวทำละลายแต่ละชนิด ซึ่งจุดเยือกแข็ง (ของเหลวเริ่มเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง) กับจุดหลอมเหลว (ของแข็งเริ่มเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว) **มีค่าเท่ากัน** คืออุณหภูมิจะเท่ากัน



ข้อเสนอแนะ ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นในหน่วย Molar (M , mol/L , mol/dm³) และหน่วย Molal (m , mol/Kg)

$$d = c \left(\frac{M_w}{1000} + \frac{1}{m} \right)$$

เมื่อ c = ความเข้มข้นของสารละลาย ที่มีหน่วยเป็น mol/L , mol/dm³

m = ความเข้มข้นของสารละลาย ที่มีหน่วยเป็น mol/Kg

d = ความหนาแน่นของสารละลาย มีหน่วยเป็น g/mL , g/cm³

M_w = มวลต่อโมลของตัวละลาย



บัตรเนื้อหา

ใช้เชื่อมโยง ต่อยอดทางความคิด

1. กำหนดให้จุดเดือดของคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) เท่ากับ 46.00 องศาเซลเซียส และมีค่าคงที่ของการเพิ่มขึ้นของจุดเดือด (K_b) เท่ากับ 2.42 องศาเซลเซียสต่อโมลแลล จงคำนวณความเข้มข้นเป็นโมลแลลของสารละลายซัลเฟอร์ในคาร์บอนไดซัลไฟด์ เมื่อสารละลายมีจุดเดือดเท่ากับ 46.72 องศาเซลเซียส

ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนด คือ วิเคราะห์โจทย์ โดยดูว่าโจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง หรือมีอะไรบางอย่างที่เรารู้โดยอัตโนมัติซึ่งโจทย์ไม่ได้บอก แต่ต้องใช้ในการคำนวณ ซึ่งมีดังนี้

$$T_b = 46 \text{ } ^\circ\text{C} \quad , \quad K_b = 2.42 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{m} \quad , \quad T'_b = 46.72 \text{ } ^\circ\text{C} \quad , \quad m = ??? \text{ mol/Kg}$$

$$\Delta T_b = \text{ผลต่างระหว่างจุดเดือดของสารละลายกับจุดเดือดของตัวทำละลายบริสุทธิ์}$$

$$\Delta T_b = T'_b - T_b = 46.72 - 46 = 0.72 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ขั้นที่ 2 วิธีทำ ให้เลือกใช้วิธีคำนวณว่าจะใช้แฟคเตอร์ หรือ ใช้สูตร

จากสูตร

$$\Delta T_b = K_b m$$

$$m = \frac{\Delta T_b}{K_b}$$

แทนค่าสูตร

$$m = \frac{0.72 \text{ } ^\circ\text{C}}{2.42 \text{ } ^\circ\text{C}} = \frac{0.72 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot m}{2.42 \text{ } ^\circ\text{C}} = 0.298 \text{ m (mol/Kg)}$$

ขั้นที่ 3 สรุปคำตอบ ดังนั้น สารละลายซัลเฟอร์ในคาร์บอนไดซัลไฟด์มีความเข้มข้น 0.0298 โมลแลล **ตอบ**

2. จงคำนวณหาจุดเยือกแข็งของสารละลายฟอสฟอรัส (P_4) 2.42 กรัม ในเบนซีน (C_6H_6) 190 กรัม เมื่อกำหนดค่าคงที่การลดลงของจุดเยือกแข็งของเบนซีน (K_f) เท่ากับ 5.07 $^\circ\text{C}/\text{m}$ และจุดเยือกแข็งของเบนซีนเท่ากับ 5.49 $^\circ\text{C}$ ($P = 30.97$)

โจทย์กำหนดและสิ่งที่ต้องรู้

$$K_f = 5.07 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{m} \quad , \quad T_f = 5.49 \text{ } ^\circ\text{C} \quad , \quad \text{มวลของตัวละลายคือฟอสฟอรัส} = 2.42 \text{ กรัม}$$

$$\text{มวลของตัวทำละลายคือเบนซีน} = 190 \text{ กรัม}$$

$$\text{มวลต่อโมลของฟอสฟอรัส (P}_4\text{)} = 4P = 4(30.97) = 123.88 \text{ g/mol}$$

$$T'_f = ??? \text{ } ^\circ\text{C}$$

วิธีที่ 1 คำนวณโดยใช้แฟคเตอร์

หาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยโมลแลล

$$\text{โมลแลล} \quad \frac{\text{mol}}{\text{kg}} = \frac{2.42 \text{ g P}_4}{190 \text{ g C}_6\text{H}_6} \times \frac{1 \text{ mol P}_4}{123.88 \text{ g P}_4} \times \frac{1000 \text{ g C}_6\text{H}_6}{1 \text{ kg C}_6\text{H}_6} = \frac{(2.42 \times 100) \text{ mol P}_4}{(190 \times 123.88) \text{ kg C}_6\text{H}_6}$$

$$m = 0.103 \text{ mol/Kg}$$



หาจุดเยือกแข็งของสารละลายจากสูตร

$$\Delta T_f = K_f m$$

$$T_f - T'_f = 5.07 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{m}} \times 0.103 \text{ m}$$

$$5.49 - T'_f = 0.52 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

$$T'_f = 5.49 - 0.52$$

จุดเยือกแข็งของสารละลาย = 4.97 $^{\circ}\text{C}$

ดังนั้น สารละลายฟอสฟอรัส 2.42 กรัม ในเบนซีน 190 กรัม มีจุดเยือกแข็ง 4.97 องศาเซลเซียส **ตอบ**

ใช้สูตร

โจทย์กำหนด

$$W_1 = 190 \text{ g} , W_2 = 2.42 \text{ g} , M_{w_2} = 123.88 \text{ g/mol}$$

$$T_f = 5.49 \text{ } ^{\circ}\text{C} , K_f = 5.07 \text{ } ^{\circ}\text{C/m} , T'_f = \text{???? } ^{\circ}\text{C}$$



จากสูตร

$$T_f - T'_f = \frac{K_f \times 1000 \times W_2}{M_{w_2} \times W_1}$$

$$T'_f = T_f - \frac{K_f \times 1000 \times W_2}{M_{w_2} \times W_1}$$

แทนค่าสูตร

$$T'_f = 5.49 - \frac{5.07 \times 1000 \times 2.42}{123.88 \times 190} = 5.49 - 0.52 = 4.97 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

ดังนั้น สารละลายฟอสฟอรัส 2.42 กรัม ในเบนซีน 190 กรัม มีจุดเยือกแข็ง 4.97 องศาเซลเซียส **ตอบ**

ทุกความสำเร็จ
เกิดจากการเรียนรู้





3. กลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) จำนวน 1.8 กรัม ละลายในเบนซีน 200 กรัม สารละลายนี้มีจุดเดือดเท่าใด (กำหนด K_b ของเบนซีน = $2.53 \text{ }^\circ\text{C}/m$ จุดเดือดของเบนซีนบริสุทธิ์ = $80.10 \text{ }^\circ\text{C}$, มวลต่อโมลกลูโคส = 180)

โจทย์กำหนด

$$W_1 = 200 \text{ g} , W_2 = 1.8 \text{ g} , K_b = 2.53 \text{ }^\circ\text{C}/m$$

$$M_{w_2} = 180 \text{ g/mol} , T_b = 80.10 \text{ }^\circ\text{C} , T'_b = ??? \text{ }^\circ\text{C}$$

จากสูตร

$$T'_b - T_b = \frac{K_b \times 1000 \times W_2}{M_{w_2} \times W_1}$$

$$T'_b = T_b + \frac{K_b \times 1000 \times W_2}{M_{w_2} \times W_1}$$

แทนค่าสูตร

$$T'_b = 80.10 + \frac{2.53 \times 1000 \times 1.8}{180 \times 200} = 80.10 + 0.13 = 80.23 \text{ }^\circ\text{C}$$

ดังนั้น สารละลายกลูโคสในเบนซีนจะมีจุดเดือดที่อุณหภูมิ 80.23 องศาเซลเซียส **ตอบ**

4. จงคำนวณมวลเป็นกรัมของกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) ที่ละลายในน้ำ 2500 กรัม ที่ทำให้จุดเยือกแข็งของสารละลายลดลงเท่ากับการเติมเอทิลีนไกลคอล ($C_2H_6O_2$) จำนวน 69.84 กรัม ลงในน้ำ 1500 กรัม (K_f ของน้ำ = $1.86 \text{ }^\circ\text{C}/m$) (C = 12 , H = 1 , O = 16)

โจทย์กำหนดและสิ่งที่ต้องรู้

$$K_f = 1.86 \text{ }^\circ\text{C}/m$$

$$\begin{aligned} \text{มวลต่อโมลของเอทิลีนไกลคอล (C}_2\text{H}_6\text{O}_2) &= 2C + 6H + 2O = 2(12) + 6(1) + 2(16) \\ &= 24 + 6 + 32 = 62 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{มวลต่อโมลของกลูโคส (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) &= 6C + 12H + 6O = 6(12) + 12(1) + 6(16) \\ &= 72 + 12 + 96 = 180 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

วิธีที่ 1 ใช้แฟคเตอร์

หาผลต่างของจุดเยือกแข็งที่เปลี่ยนไปของสารละลาย $C_2H_6O_2$ 69.84 กรัม ในน้ำ 1500 กรัม

$$\begin{aligned} \Delta T_f &= K_f m \\ &= 1.86 \frac{^\circ\text{C}}{m} \times \frac{69.84 \text{ g } C_2H_6O_2}{1500 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6O_2}{62 \text{ g } C_2H_6O_2} \times \frac{1000 \text{ g } H_2O}{1 \text{ Kg } H_2O} \end{aligned}$$

$$\Delta T_f = 1.86 \frac{^\circ\text{C}}{m} \times 0.75 m = 1.40 \text{ }^\circ\text{C}$$



หามวลของ $C_6H_{12}O_6$ ในน้ำ 2500 กรัม เมื่อมีผลต่างของจุดเยือกแข็งที่เปลี่ยนแปลงไป = $1.40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$\Delta T_f = K_f m$$

$$1.40\text{ }^{\circ}\text{C} = 1.86 \frac{^{\circ}\text{C}}{m} \times \frac{\text{มวล } g \text{ } C_6H_{12}O_6}{2500 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{1000 \text{ g } H_2O}{1 \text{ Kg } H_2O}$$

$$1.40\text{ }^{\circ}\text{C} = \frac{\text{มวล } C_6H_{12}O_6 \times 1.86\text{ }^{\circ}\text{C} \times 1000}{2500 \times 180}$$

$$\text{มวลของ } C_6H_{12}O_6 = \frac{1.40\text{ }^{\circ}\text{C} \times 2500 \times 180}{1.86\text{ }^{\circ}\text{C} \times 1000} = 339 \text{ g}$$

ดังนั้น มวลของกลูโคสเท่ากับ 339 กรัม **ตอบ**

จากสูตร หามวลต่างของจุดเยือกแข็งที่เปลี่ยนไปของสารละลาย (ΔT_f) $C_2H_6O_2$ 69.84 กรัม ในน้ำ

ใช้สูตร

1500 กรัม

$$\Delta T_f = K_f m$$

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times 1000 \times W_2}{M_2 \times W_1}$$

แทนค่าสูตร

$$\Delta T_f = \frac{1.86 \times 1000 \times 69.84}{62 \times 1500} = 1.4\text{ }^{\circ}\text{C}$$

โจทย์กำหนด

$$K_f = 1.86\text{ }^{\circ}\text{C}/m$$

$$W_2 = 69.84 \text{ g}$$

$$W_1 = 1500 \text{ g}$$

$$M_{w2} = 62 \text{ g/mol}$$

$$\Delta T_f = ???\text{ }^{\circ}\text{C}$$

จากสูตร หามวลของ (W_2) $C_6H_{12}O_6$ ในน้ำ 2500 กรัม ที่ทำให้จุดเยือกแข็งของสารละลายลดลงเท่ากับการเติม $C_2H_6O_2$

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times 1000 \times W_2}{M_2 \times W_1}$$

$$W_2 = \frac{\Delta T_f \times M_2 \times W_1}{K_f \times 1000}$$

แทนค่าสูตร

$$W_2 = \frac{1.4 \times 180 \times 2500}{1.86 \times 1000} = 339 \text{ g}$$

โจทย์กำหนด

$$K_f = 1.86\text{ }^{\circ}\text{C}/m$$

$$W_2 = ??? \text{ g}$$

$$W_1 = 2500 \text{ g}$$

$$M_{w2} = 180 \text{ g/mol}$$

$$\Delta T_f = 1.4\text{ }^{\circ}\text{C}$$

ดังนั้น มวลของกลูโคสเท่ากับ 339 กรัม **ตอบ**



5. เมื่อนำเนฟทาลีน ($C_{10}H_8$) จำนวน 20 กรัม ละลายในตัวทำละลาย A 100 กรัม ปรากฏว่าจุดเดือดของสารละลายเพิ่มขึ้น $0.22^\circ C$ ถ้านำเบนซีน (C_6H_6) 10 กรัม ละลายในสาร A 100 กรัม สารละลายที่ได้จะมีจุดเดือดเพิ่มขึ้นเท่าใด ($C = 12, H = 1$)

หาความเข้มข้นโมแลล (m) ของสารละลาย $C_{10}H_8$ 20 กรัม ในตัวทำละลาย A 100 g

มวลต่อโมลของ $C_{10}H_8 = 10C + 8H = 10(12) + 8(1) = 120 + 8 = 128 \text{ g/mol}$

$$\frac{\text{mol}}{\text{Kg}} = \frac{20 \text{ g } C_{10}H_8}{100 \text{ g สาร A}} \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_8}{128 \text{ g } C_{10}H_8} \times \frac{1000 \text{ g สาร A}}{1 \text{ Kg สาร A}} = \frac{20 \times 1000}{100 \times 128} = 1.56 \frac{\text{mol } C_{10}H_8}{\text{Kg สาร A}}$$

ความเข้มข้นของสารละลายเนฟทาลีน 20 กรัม ในสาร A 100 เท่ากับ 1.56 mol/Kg

หา K_b ของตัวทำละลายสาร A โดยที่ $\Delta T_b = 0.22^\circ C$

จากสูตร

$$\Delta T_b = K_b m$$

$$K_b = \frac{\Delta T_b}{m} = \frac{0.22}{1.56} = 0.14^\circ C/m$$

ดังนั้น สาร A จะมีค่าคงที่การเพิ่มขึ้นของจุดเดือด (K_b) เท่ากับ $0.14^\circ C/m$

หาจุดเดือดที่เพิ่มขึ้นของสารละลาย เบนซีน (C_6H_6) 10 กรัม ในสาร A 100 กรัม

มวลต่อโมลของ $C_6H_6 = 6C + 6H = 6(12) + 6(1) = 72 + 6 = 78 \text{ g/mol}$

จากสูตร

ตัวทำละลายชนิดเดียวกัน จึงมี $K_b =$ เท่ากัน

$$\Delta T_b = K_b m$$

$$= 0.14 \frac{^\circ C}{m} \times \frac{10 \text{ g } C_6H_6}{100 \text{ g สาร A}} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_6}{78 \text{ g } C_6H_6} \times \frac{1000 \text{ g สาร A}}{1 \text{ Kg สาร A}}$$

$$\Delta T_b = \frac{0.14 \times 10 \times 1000}{100 \times 78} = \frac{1400}{7800} = 0.179^\circ C$$

ดังนั้น ถ้านำเบนซีน 10 กรัม ละลายในสาร A 100 กรัม สารละลายที่ได้จะมีจุดเดือดเพิ่มขึ้น $0.179^\circ C$ **ตอบ**

ใช้แฟคเตอร์ ไม่
ต้องจำสูตร





ใช้สูตร



ขั้นที่ 1 พิจารณาที่แนฟทาลีน ($C_{10}H_8$) เพื่อหา K_b

โจทย์กำหนด

มวลของ $C_{10}H_8$ (W_2) = 20 g , มวลของตัวทำละลายสาร A (W_1) = 100 g

มวลต่อโมลของ $C_{10}H_8$ (M_2) = $10C + 8H = 10(12) + 8(1) = 120 + 8 = 128$ g/mol

จุดเดือดของสารละลายเพิ่มขึ้น (ΔT_b) = 0.22 °C

ค่าคงที่ของการเพิ่มขึ้นของจุดเดือด (K_b) = ??? °C/m

จากสูตร

$$\Delta T_b = \frac{K_b \times 1000 \times W_2}{M_2 \times W_1}$$

$$K_b = \frac{\Delta T_b \times M_2 \times W_1}{1000 \times W_2}$$

แทนค่าสูตร

$$K_b = \frac{0.22 \times 128 \times 100}{1000 \times 20} = \frac{2816}{20000} = 0.14 \text{ } ^\circ\text{C/m}$$

ขั้นที่ 2 พิจารณาที่เบนซีน (C_6H_6) เพื่อหา ΔT_b

โจทย์กำหนด

มวลของ C_6H_6 (W_2) = 10 g , มวลของตัวทำละลายสาร A (W_1) = 100 g

มวลต่อโมลของ C_6H_6 (M_2) = $6C + 6H = 6(12) + 6(1) = 72 + 6 = 78$ g/mol

ค่าคงที่ของการเพิ่มขึ้นของจุดเดือด (K_b) = 0.14 °C/m (เพราะมีตัวทำละลายชนิดเดียวกัน จึงมีค่า K_b เท่ากัน)

จุดเดือดของสารละลายเพิ่มขึ้น (ΔT_b) = ??? °C

จากสูตร

$$\Delta T_b = \frac{K_b \times 1000 \times W_2}{M_2 \times W_1}$$

แทนค่าสูตร

$$\Delta T_b = \frac{0.14 \times 1000 \times 10}{78 \times 100} = \frac{1400}{7800} = 0.179 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ดังนั้น ถ้านำเบนซีน 10 กรัม ละลายในสาร A 100 กรัม สารละลายที่ได้จะมีจุดเดือดเพิ่มขึ้น 0.179 °C **ตอบ**



ช่วง

คณิตคิดเคมีทำ



แปลงเศษซ้อนให้เป็นเศษส่วนอย่างง่าย

มี 2 ความหมาย

a ความหมายที่ 1 คือ เศษส่วน

b ความหมายที่ 2 คือ $a \div b$

แปลงเศษซ้อนให้เป็นเศษส่วนอย่างง่ายโดยนำเศษซ้อนมาเขียนในลักษณะ ตัวเศษ ÷ ตัวส่วน แล้วเปลี่ยนเครื่องหมายหารให้เป็นคูณ



เปลี่ยนเครื่องหมายหารให้เป็นคูณ

โดยทำที่ตัวหารให้กลับเศษเป็น

ส่วน กลับส่วนเป็นเศษ

$$\frac{2}{\frac{3}{4}} = \frac{2}{3} \div 4 = \frac{2}{3} \div \frac{4}{1}$$

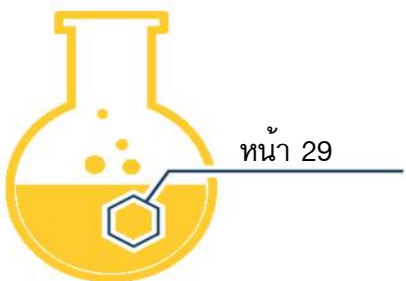
$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$



$$\frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{3} \div \frac{4}{5} = \frac{1}{3} \times \frac{5}{4} = \frac{5}{12}$$

ข้อเสนอนะ!!

ตัวเศษไม่ต้องทำอะไร ให้คงเดิม แต่ตัวหารจะเป็นตัวเปลี่ยน เพื่อกลับจากเศษเป็นส่วน จากส่วนเป็นเศษ



สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย

บัตรกิจกรรม

ตามติดประเมินเพื่อตรวจสอบ



เกณฑ์การให้คะแนน



ตารางธาตุ จาก สสวท.

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงวิธีทำโจทย์ต่อไปนี้ ตามหลักการแสดงวิธีทำ 3 ขั้นตอน (อาจแบ่งกันรับผิดชอบเป็นรายข้อ หรือจะช่วยกันทำพร้อมกันขึ้นอยู่กับที่การบริหารจัดการภายในกลุ่มของนักเรียน

1. สารตัวอย่างชนิดหนึ่งจำนวน 20.0 กรัม ละลายในโทลูอิน (C_7H_8) จำนวน 500 กรัม วัดจุดเยือกแข็งของสารละลายได้ -96.37 องศาเซลเซียส สารตัวอย่างมีมวลต่อโมล (g/mol) เท่าใด (K_f ของโทลูอิน = $3.55 \text{ }^\circ\text{C}/m$ จุดเยือกแข็งของโทลูอิน = $-94.95 \text{ }^\circ\text{C}$) (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย

- จะต้องใช้แนฟทาลีน ($C_{10}H_8$) กี่กรัมละลายในเบนซีน 1000 กรัม จึงจะได้สารละลายที่มีจุดเยือกแข็งเท่ากับสารละลายที่มีการบูร ($C_{10}H_{16}O$) 15.2 กรัม ในเบนซีน 500 กรัม (K_f ของเบนซีนเท่ากับ $4.90 \text{ }^\circ\text{C}/m$) (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



บัติวิกิจกรรม 1

เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล



เกณฑ์การให้คะแนน

การนำสมบัติคอลลิเกทิฟไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาองค์ประกอบในน้ำยาหล่อเย็น ที่มีคุณสมบัติทำให้สารละลายมีจุดเดือดเพิ่มขึ้น และจุดเยือกแข็งลดลง จากเครื่องมือช่วยค้นคว้าที่กำหนดให้ (10 คะแนน)



<https://bard.google.com/chat>



<https://chat.openai.com>



<https://www.google.com>

1. ปริมาณของส่วนผสมในน้ำยาหล่อเย็น ประกอบด้วย.....
2. ที่อยู่เว็บไซต์ (url).....
3. ชื่อประเภทของแหล่งความรู้.....
4. ชื่อผู้แต่ง และปีที่พิมพ์.....
5. ถ้าสารหล่อเย็นมีน้ำ 2,500 กรัม จะมีตัวละลายกี่กรัม และสารละลายหล่อเย็นนี้ จะมีความเข้มข้นกี่โมลต่อกิโลกรัม



6. สารหลอ่เย็นนี้จะทำให้จุดเดือดเพิ่มขึ้นเท่าใด และจุดเยือกแข็งลดลงเท่าใด เมื่อกำหนดให้ค่า K_b ของน้ำเท่ากับ $0.51 \text{ }^\circ\text{C}/m$ และค่า K_f ของน้ำเท่ากับ $1.86 \text{ }^\circ\text{C}/m$ (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย

บัติวิจิตรกรรม 2

เห็นชอบเพิ่มคุณค่า หรือขยายผล

“บับน้ำเป็นตัว”

คำสั่ง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดสูตรหวานเย็นกลุ่มละ 1 สูตร หลังจากผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้ว ต้องมีปริมาตรสุทธิ กลุ่ม 200 มิลลิลิตร (3 คะแนน)

ส่วนผสม

.....
.....
.....
.....

วิธีการทำพลังเย็นบับน้ำเป็นตัว (ใช้หลักการของสมบัติคอลลิเกทิฟ เพื่อให้จุดเยือกแข็งลดลง) ให้นักเรียนทำ 2 วิธี ดังนี้ (12 คะแนน)

1. ใช้น้ำแข็ง 2 ส่วน เกลือป่น 1/2 ส่วน เจ้าหนูหวานเย็นเริ่มปรากฏตัวใช้เวลา.....นาที (1 คะแนน)
2. ใช้น้ำแข็ง 2 ส่วน เกลือเม็ด 1/2 ส่วน เจ้าหนูหวานเย็นเริ่มปรากฏตัวใช้เวลา.....นาที (1 คะแนน)

อธิบายหลักการ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



วิดิทัศน์สาริตการบับน้ำเป็นตัว
<https://shorturl.asia/zhMRL>



เกณฑ์การให้คะแนน



สารละลาย

สมบัติบางประการของสารละลาย

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย 

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
	() ผ่าน () ไม่ผ่าน



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ชุดที่ 6 เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์

1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. ความแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์กับสารละลายอาจสังเกตได้จากจุดเดือด คือสารละลายจะมีอุณหภูมิของจุดเดือดไม่คงที่ แต่ในขณะที่สารบริสุทธิ์คงที่
- ข. น้ำจะมีจุดเดือดคงที่ แต่ถ้ามีตัวละลายที่ระเหยยากละลายอยู่ในน้ำ จะทำให้จุดเดือดค่อยๆ เพิ่มขึ้น
- ค. ถ้าความเข้มข้นความสารละลายเพิ่มขึ้น จุดเดือดของสารละลายก็จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จุดเยือกแข็งก็จะมีอุณหภูมิลดลง
- ง. เมื่อให้ความร้อนกับสารละลายจนเดือด จะพบว่าตัวละลายค่อยๆ ระเหยไป แต่ตัวทำละลายไม่ได้รับระเหยไปด้วย ความเข้มข้นของสารละลายจึงค่อยๆ เพิ่มขึ้น

2. ในการทดลองหาจุดเยือกแข็งของสารละลาย 4 ชนิด ในไตรคลอโรมีเทน ซึ่งมีจุดเยือกแข็ง -6.35°C ผลการทดลองดังในตาราง ผลการทดลองของสารใดคลาดเคลื่อน

ชนิดที่	สารละลาย	ความเข้มข้น (mol/Kg)	จุดเยือกแข็ง ($^{\circ}\text{C}$)
1	กรดซาลิซิลิกในไตรคลอโรมีเทน	2.0	-75
2	กรดโอเลอิกในไตรคลอโรมีเทน	0.5	-69
3	กรดเบนโซอิกในไตรคลอโรมีเทน	4.0	-59
4	แนฟทาลีนในไตรคลอโรมีเทน	5.0	-86

ผลการทดลองของสารในข้อใดน่าจะคลาดเคลื่อน

- ก. ชนิดที่ 1
- ข. ชนิดที่ 2
- ค. ชนิดที่ 3
- ง. ชนิดที่ 4



จุดประสงค์การเรียนรู้

2. บอกความหมายของค่าคงที่ของการเพิ่มขึ้นของจุดเดือด (K_b) และค่าคงที่ของการลดลงของจุดเยือกแข็ง (K_f)
3. เมื่อเติม NaCl จำนวนหนึ่งลงในน้ำ จุดเดือดและจุดเยือกแข็งของน้ำจะเป็นไปตามข้อใด
 - ก. จุดเดือดเพิ่มขึ้น จุดเยือกแข็งลดลง
 - ข. จุดเดือดลดลง จุดเยือกแข็งเพิ่มขึ้น
 - ค. จุดเดือดเพิ่มขึ้น จุดเยือกแข็งเพิ่มขึ้น
 - ง. จุดเดือดลดลง จุดเยือกแข็งลดลง
4. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
 - ก. ค่าคงที่การเพิ่มขึ้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย ซึ่งเป็นค่าเฉพาะของตัวทำละลาย จึงมีค่าแตกต่างกัน
 - ข. จุดเดือดที่เพิ่มขึ้น และจุดเยือกแข็งที่ลดลงของสารละลาย ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลาย และชนิดของตัวทำละลาย
 - ค. ค่า K_f ค่าคงที่การลดลงของจุดเยือกแข็ง ซึ่งจะบอกจุดเยือกแข็งของตัวทำละลายที่ลดลง เมื่อตัวถูกละลาย 1 โมล ละลายในตัวทำละลาย 1 กิโลกรัม
 - ง. ค่า K_b ค่าคงที่การเพิ่มขึ้นของจุดเดือด ซึ่งจะบอกจุดเดือดของสารละลายที่เพิ่มขึ้น เมื่อตัวถูกละลาย 1 โมล ละลายในตัวทำละลาย 1 กิโลกรัม

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. คำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย

5. จงคำนวณจุดเดือดของสารละลายกลีเซอรอล ($C_3H_8O_3$) 0.12 กรัม ละลายในน้ำ 20 กรัม (K_b ของน้ำ = $0.521 \text{ }^\circ\text{C}/m$, T_b ของน้ำ = $100 \text{ }^\circ\text{C}/m$)
 - ก. $106.12 \text{ }^\circ\text{C}$
 - ข. $107.51 \text{ }^\circ\text{C}$
 - ค. $100.034 \text{ }^\circ\text{C}$
 - ง. $103.71 \text{ }^\circ\text{C}$
6. สารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย ถ้ามีจุดเยือกแข็ง $-0.078 \text{ }^\circ\text{C}$ จงคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยโมลลของสารละลายนี้ (K_f ของน้ำ = $1.86 \text{ }^\circ\text{C}/m$)
 - ก. 1.78 mol/Kg
 - ข. 8.65 mol/Kg
 - ค. 0.99 mol/Kg
 - ง. 0.04 mol/Kg
7. นำน้ำเชื่อม ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 500 cm^3 ไปแช่ในช่องน้ำแข็งของตู้เย็นนาน 6 ชั่วโมง จึงพบว่าเริ่มมีของแข็งแยกตัวออกมาเล็กน้อย วัดอุณหภูมิของน้ำเชื่อมขณะนั้นได้ $-4.65 \text{ }^\circ\text{C}$ ในน้ำเชื่อมนี้มีน้ำตาลทรายละลายอยู่กี่กรัม และของแข็งนั้นคืออะไร
 - ก. 427.5 , น้ำ
 - ข. 855 , น้ำ
 - ข. 427.5 , น้ำตาลทราย
 - ง. 855 , น้ำตาลทราย



8. สารละลายชนิดหนึ่ง มีตัวละลาย 240 กรัม ในน้ำ 2 กิโลกรัม พบว่ามีจุดเยือกแข็งเป็น -3.72°C ถ้า K_f ของน้ำ = 1.86°C/m ตัวละลายอาจเป็นสารใด ($\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$)
- | | |
|--|-------------------------------------|
| ก. CH_3COOH | ข. C_{10}H_8 |
| ค. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ | ง. $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ |
9. สาร B 5 กรัม ละลายในเบนซีน 20 กรัม สารละลายนเดือดที่อุณหภูมิ 83.3°C จุดเดือดของสาร B และเบนซีน เท่ากับ 300°C และ 80.1°C ตามลำดับ ถ้าค่า K_b ของเบนซีน เท่ากับ 2.53°C สาร B มีมวลโมกุลเท่าใด
- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 316 g/mol | ข. 396 g/mol |
| ค. 20 g/mol | ง. 198 g/mol |
10. นำน้ำตาลทราย ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) มาจำนวน 171 กรัม ละลายในน้ำ 200 กรัม จะได้สารละลายที่มีจุดเยือกแข็งที่องศาเซลเซียส ถ้าค่า K_f ของน้ำ 1.86°C/m จุดเยือกแข็งของน้ำ = 0°C ($\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$)
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ก. -3.72°C | ข. -4.65°C |
| ค. -0.93°C | ง. -1.86°C |



บรรณานุกรม

- ครูสิงห์ สอนวิทย์. (2564). การจำแนกสาร [วิดีโอ]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=OwfW-289cjw&t=107s>
- วิชาการรอบตัวเรา. (29 กุมภาพันธ์ 2567). บัญญัติไตรยางศ์ คืออะไร? วิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์. <https://vcharkarn.com/บัญญัติไตรยางศ์-คืออะไร>
- พิเศษ ปรางทอง. (2565). ศาสตร์การสอนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล Digital Literacy – Based Learning องค์ความรู้สู่การปฏิบัติจริง. โรงพิมพ์เชียงใหม่การพิมพ์.
- ภาสกร บัวครอง. (ม.ป.ป.). คู่มือครู รายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 (พิมพ์ครั้งที่ 5). อักษรเจริญทัศน์.
- วรวิทย์ จันท์สุวรรณ. (23 พฤษภาคม 2563). เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ. Active Learning : Learning for All. https://web.rmutp.ac.th/woravith/?page_id=3852
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2563). คู่มือครู รายวิชา เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2. <https://www.scimath.org/ebook-chemistry>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เสกสรร ศิริวัฒนวิบูลย์. (ม.ป.ป.). คู่มือเคมี เล่ม 2 ม.4. โรงพิมพ์อมรการพิมพ์.
- สำราญ พฤษสุนทร. (ม.ป.ป.). คัมภีร์ เคมี ม.4-5-6 เตรียมสอบเข้ามหาวิทยาลัย ระบบ TCAS / A-Level สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา จำกัด.
- _____. (29 กันยายน 2563). สารละลาย : คิววิท [วิดีโอ]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=zIHct6Zeqd0&t=1065s>

SHIFTING GROUND



17

Cl¹⁷
Chlorine

35.453 u
Chlorine

