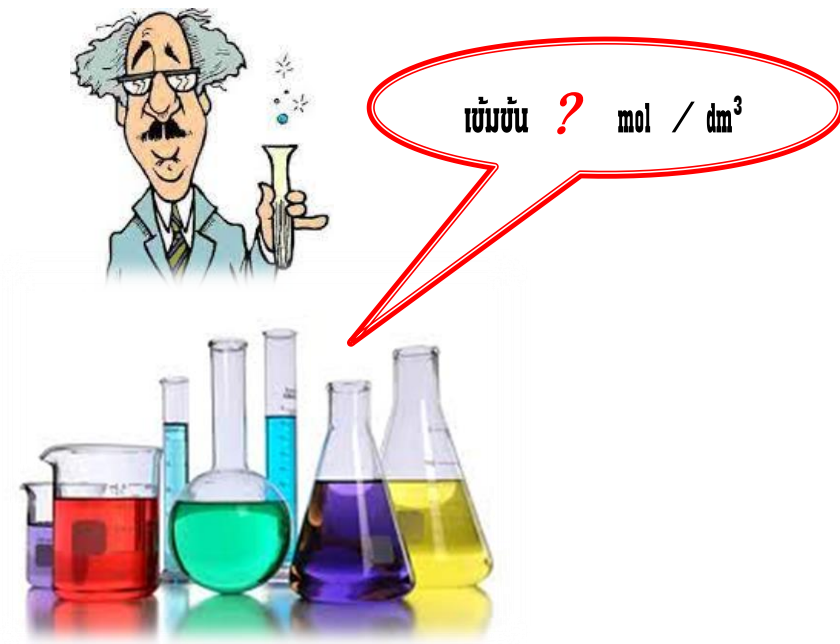


# แบบฝึกทักษะการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์

## เล่มที่ 3 เรื่องสารละลาย



นายธีรภัทร์ ป้องปัด  
โรงเรียนทุ่งฝนพัฒนศึกษา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20

## คำนำ

แบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาเคมี เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ ได้เรียบเรียงขึ้นตามหลักสูตรโรงเรียนทุ่งฝนพัฒนศึกษา อ.ทุ่งฝน จ.อุดรธานี ภายใต้กรอบของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้มีเนื้อหาการเรียนรู้และแบบฝึกหัด แบบทดสอบที่มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น โดยมุ่งหวังสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ให้ผู้เรียนทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง หรือใช้ซ่อมเสริมผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบกพร่อง ซึ่งได้จัดวางเนื้อหาตามลำดับ ขั้นตอนการเรียนรู้จากง่ายไปยาก ผู้เรียนจะได้ฝึกจนเกิดทักษะในการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์เพิ่มเติม นอกเหนือจากหนังสือเรียนรายวิชา เคมีเพิ่มเติม เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แบบฝึกทักษะนี้เป็นเล่มที่ 3 เรื่องสารละลาย ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แบบฝึกทักษะเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ แก่ผู้เรียนหรือครูผู้สอนเป็นอย่างดี หากเกิดข้อผิดพลาดหรือบกพร่องประการใด ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย และหากมีข้อเสนอแนะที่จะทำให้แบบฝึกทักษะการคำนวณ เรื่องสารละลาย มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จะยินดียิ่ง

ธีรภัทร์ ป้องปัด

ผู้วิจัย

## สารบัญ

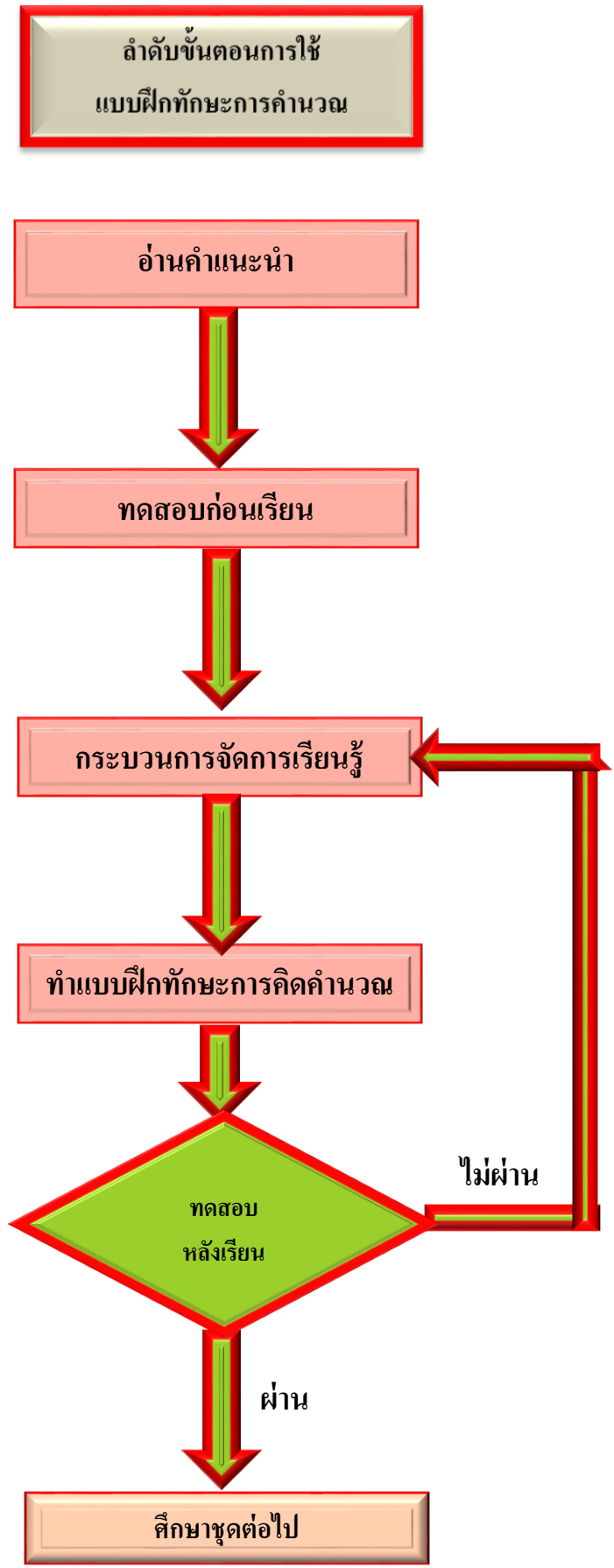
| เรื่อง   | หน้า |
|--|------|
| คำนำ   | ก    |
| สารบัญ   | ข    |
| คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณ เล่ม 3 สำหรับครู      | ค    |
| คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณ เล่ม 3 สำหรับนักเรียน | ง    |
| มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้                       | จ    |
| แบบทดสอบก่อนเรียน  | 1    |
| สารละลาย   | 2    |
| ความเข้มข้นของสารละลาย                                   | 5    |
| -ร้อยละ  | 5    |
| -ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน                        | 24   |
| -โมล/ลูกบาศก์เดซิเมตร                                    | 28   |
| -โมล/กิโลกรัม  | 36   |
| -เศษส่วนโมล  | 43   |
| -การเปลี่ยนความเข้มข้นของสารละลาย                        | 46   |
| การเตรียมสารละลาย  | 52   |
| สมบัติบางประการของสารละลาย                               | 66   |
| -การคำนวณเกี่ยวกับจุดเดือดที่เพิ่มขึ้นของสารละลาย        | 68   |
| -การคำนวณเกี่ยวกับจุดเยือกแข็งที่ลดลง                    | 81   |
| แบบทดสอบหลังเรียน  | 94   |
| เฉลยแบบฝึกหัด  | 96   |
| เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน                               | 99   |
| กระดาษคำตอบ  | 100  |
| บรรณานุกรม   | 101  |

## คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับครู

1. แบบฝึกทักษะการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยแบบฝึกทักษะจำนวน 5 เล่ม เล่มนี้เป็นเล่มที่ 3 เรื่องสารละลาย
2. ส่วนประกอบของแบบฝึกเล่มนี้ประกอบด้วย
  - มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้
  - แบบทดสอบก่อนเรียน
  - เนื้อหาการเรียนรู้และแบบฝึกหัดเรื่องสารละลาย
  - เฉลยแบบฝึกหัด
  - แบบทดสอบหลังเรียน
  - เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – แบบทดสอบหลังเรียน
3. ครูควรศึกษาเนื้อหาและฝึกทำแบบฝึกหัดทุกข้อก่อนที่จะใช้แบบฝึกในการจัดการเรียนการสอน
4. เตรียมอุปกรณ์การฝึกล่วงหน้าก่อนสอนทุกครั้ง เช่น แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ แบบสังเกต ให้พร้อมเพื่อสะดวกในการใช้
5. อธิบายให้นักเรียนทราบถึงความสำคัญของการฝึกแต่ละครั้ง เพื่อให้นักเรียนเห็นประโยชน์ที่จะได้รับการฝึก พร้อมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นพยายาม ให้คำชมเชย สนับสนุน ให้กำลังใจ เพื่อให้นักเรียน มีความก้าวหน้าในการเรียนยิ่งขึ้น

### คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน

1. แบบฝึกทักษะการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยแบบฝึกทักษะจำนวน 5 เล่ม เล่มนี้เป็นเล่มที่ 3 เรื่องสารละลาย
2. ให้นักเรียนใช้แบบฝึกทักษะการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์ตามขั้นตอน คือ
  - ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ของแบบฝึกทักษะการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์
  - ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
  - ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะการคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์อย่างตั้งใจ
  - ตรวจสอบคำตอบ จากเฉลยแบบฝึกหัดท้ายแบบฝึกทักษะ
  - ทำแบบทดสอบหลังเรียน
  - ตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียน – แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ที่พัฒนาขึ้นในเรื่องนั้นๆ
3. การฝึกทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกทักษะ นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูคำตอบก่อน เมื่อตรวจคำตอบถ้าพบว่าตอบผิดให้กลับไปดูเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในแบบฝึกและตัวอย่างการคำนวณ หรือนักเรียนสามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอน จนเข้าใจแล้วกลับมาทำแบบฝึกหัดข้อนั้นซ้ำอีกครั้ง จนได้คำตอบที่ถูกต้อง



### ข้อควรจำในการฝึกคำนวณเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์

| จุดมักจะทำผิด | สาเหตุ                              | คำแนะนำในการทำโจทย์   |
|---------------|-------------------------------------|---|
| 1. โจทย์กำหนด | เขียนปริมาณที่โจทย์ให้หาผิด         | ปริมาณที่โจทย์ให้หามักจะเป็นปริมาณที่อยู่ในประโยคคำถาม เช่น มีมวลโมเลกุลเป็นเท่าใด ?  |
|               | เขียนปริมาณไม่ครบ                   | อ่านโจทย์ให้ละเอียดหลายๆรอบ พร้อมเขียนปริมาณนั้นเป็นสัญลักษณ์ทันที(ปริมาณมักจะเป็นตัวเลขและมีหน่วยอยู่ด้านหลังเสมอ เช่น 3 โมล )   |
| 2. สูตร       | เลือกสูตรผิด                        | 1. ให้เลือกสูตรที่มีปริมาณที่นักเรียนต้องการหาค่านั้นๆอยู่ในสูตรด้วย<br>2. หากมีปริมาณที่โจทย์กำหนดค่าให้หลายปริมาณ ให้เลือกสูตรที่โจทย์กำหนดค่าให้มากที่สุดหรือทุกค่า ยกเว้น ค่าที่ต้องการหา(โจทย์ถาม)                   |
|               | หาสูตรสุดท้าย หรือสูตรก่อนแทนค่าผิด | ให้เพิ่มความรอบคอบและฝึกทำโจทย์บ่อยๆ สูตรสุดท้าย คือ สูตรที่เขียนปริมาณที่โจทย์ให้หาไว้ทางด้านซ้าย ส่วนปริมาณอื่นๆ จะเขียนไว้ทางด้านขวาของเครื่องหมายเท่ากับ(=)<br>เช่น $n = \frac{g}{M} \quad \therefore g = n \times M$ |
| 3. การแทนค่า  | แทนค่าผิด                           | ให้ตรวจทานให้ดีและรอบคอบ และให้ระวังเรื่องหน่วย ก่อนหาคำตอบทุกครั้ง   |
|               | เปลี่ยนหน่วยผิด                     | ให้ท่องคำอุปสรรคและตัวพหุคูณให้ขึ้นใจ ฝึกแทนค่าการเปลี่ยนคำอุปสรรคให้ถูกต้อง (ดูหน่วยที่ใช้ในการคำนวณให้ดีว่าใช้หน่วยอะไร)  |
|               | คำนวณผิด                            | ต้องฝึกทักษะการคำนวณตัวเลขด้วยตนเองบ่อยๆ อย่างรอบรอบ และตรวจทานคำตอบเสมอ จนติดเป็นนิสัย   |

## มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้

### สาระการเรียนรู้

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6** สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย อธิบายการเกิดพันธะเคมีใน โครงผลึกของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารในเรื่องจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น

### ผลการเรียนรู้

คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย และเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นหรือปริมาตรตาม ต้องการได้