



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

หน่วยการเรียนรู้ แก๊สและสมบัติของแก๊ส เรื่อง กฎของอาโวกาโดร

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
และการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาทักษะการทดลองและทักษะการคิดสร้างสรรค์
สำหรับชั้นเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5



นายสรายุร โทคะสุวรรณ

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย ๒ หลวงพ่อเงินอนุสรณ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครปฐม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



ตารางการวิเคราะห์หลักสูตร
รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ รหัสวิชา ว32225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แก๊สและสมบัติของแก๊ส
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กฎของอาโวกาโดร

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น(7E) และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระเคมี 2. เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมีปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมีอัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมีสมดุลในปฏิกิริยาเคมีสมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบสปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมี ไฟฟ้ารวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	บริบทท้องถิ่นและนักเรียน	วิธีการ การวัดและการประเมินผล	เครื่องมือการวัดและ การประเมินผล	สื่อ/แหล่งเรียนรู้
คำนวณปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของแก๊ส จากความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดรและกฎแก๊สอุดมคติ	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมล ของแก๊สตามกฎของอาโวกาโดร	หลักสูตรท้องถิ่น “ตอนยายหอมบ้านเรา” ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	1. ประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ - ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 5 ข้อ	- แบบทดสอบก่อนเรียน	สื่อการเรียนรู้ 1) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แก๊สและสมบัติของแก๊ส 2) สื่อการสอน PowerPoint เรื่อง กฎของอาโวกาโดร
			2. ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) ทักษะการทดลอง - สังเกตพฤติกรรมปฏิบัติการทดลอง	- แบบประเมินปฏิบัติการทดลอง	

ผลการเรียนรู้	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	บริบทท้องถิ่นและนักเรียน	วิธีการ การวัดและการประเมินผล	เครื่องมือการวัดและ การประเมินผล	สื่อ/แหล่งเรียนรู้
			2) คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมลโดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร - การอภิปราย - ประเมินการทำโจทย์แบบฝึกหัด 2 ข้อ 3) ความมุ่งมั่นในการทำงาน - ประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน	- โจทย์แบบฝึกหัด 2 ข้อ - แบบประเมินความมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม	3) ใบกิจกรรมที่ 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส 4) วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีการทดลองกิจกรรมที่ 7.4 การทดลองศึกษา
			3. ประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมล ของแก๊สตามกฎของอาโวกาโดร - ตรวจใบกิจกรรม 7.4 (รายงานผลการทดลอง) - ทดสอบหลังเรียน	- ใบงานกิจกรรม 7.4 - แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 5 ข้อ	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส 5) แบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแอปพลิเคชัน Google form 6) แบบทดสอบหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน Quizizz

ผลการเรียนรู้	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	บริบทท้องถิ่นและนักเรียน	วิธีการ การวัดและการประเมินผล	เครื่องมือการวัดและ การประเมินผล	สื่อ/แหล่งเรียนรู้
			- นักเรียนประเมินตนเอง 2) คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมลโดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร - ตรวจแบบฝึกหัด 7.1 ข้อ 6 – 7 3) ทักษะคิดสร้างสรรค์ - ตรวจใบกิจกรรม 7.4 (รายงานผลการทดลอง) - ตรวจคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง	- แบบประเมินตนเองแบบออนไลน์(Padlet) - แบบฝึกหัด 7.1 ข้อ 6 – 7 - ใบงานกิจกรรม 7.4 - แบบประเมินคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง	7) แบบประเมินตนเองด้วยแอปพลิเคชัน Padlet แหล่งการเรียนรู้ 1) สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ของ สสวท. 2) ห้องปฏิบัติการเคมี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์

รหัสวิชา ว32225

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย ๒ หลวงพ่อเงินอนุสรณ์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

จำนวน 3 คาบ/ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

รวมจำนวนตลอดภาคเรียน 60 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กฎของอาโวกาโดร

เวลา 2 คาบ(100 นาที)

1. ผลการเรียนรู้

คำนวณปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของแก๊สจากความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดรและกฎแก๊สอุดมคติ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สได้ (K)
2. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดรได้ (P)
3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
- ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตร และจำนวนโมล หรือมวลของแก๊ส อธิบายความสัมพันธ์ได้ด้วยกฎอาโวกาโดร ได้ว่า “เมื่อความดันและอุณหภูมิของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผันตรงกับจำนวนโมลหรือจำนวนโมลของแก๊สนั้น” - กฎอาโวกาโดร สามารถนำมาใช้ในการคำนวณและการอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับจำนวนโมลของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ได้ จากความสัมพันธ์ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} = \dots = \frac{V_n}{n_n} = k$	หลักสูตรท้องถิ่น “ตอนยายหอมบ้านเรา” ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กฎของอาโวกาโดรสามารถใช้คำนวณและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมล หรือมวลของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ได้

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ทักษะการทดลอง
- ทักษะการคิดสร้างสรรค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. ชิ้นงาน/ผลงานหรือผลลัพธ์ของผู้เรียน

1. รายงานผลการทดลอง (ใบกิจกรรม 7.4)
2. คลิปวิดีโอนำเสนอรายงานสรุปผลการทดลอง
3. แบบฝึกหัด 7.1 ข้อ 6 – 7 (จำนวน 2 ข้อ)
4. การประเมินตนเองบนกระดานสนทนาด้วยแอปพลิเคชัน Padlet

7. กิจกรรมการเรียนรู้

 ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น(7E) และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ขั้นนำ (เวลา 15 นาที)

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยตั้งคำถามว่า “กฎรวมแก๊สที่เคยเรียนผ่านมาแล้ว ศึกษาความสัมพันธ์ของแก๊สในเรื่องใดบ้าง และยังไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด”
(แนวตอบ : ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตร ความดันและอุณหภูมิของแก๊สจากกฎต่างๆของแก๊ส คือ กฎของบอยล์ ชาร์ล และกฎของเกย์-ลูสแซก โดยที่แก๊สมีจำนวนโมลหรือมวลไม่เปลี่ยนแปลง)
2. ครูตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนต่อไปว่า “ตามกฎของชาร์ล ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของแก๊สอย่างไร”
(แนวตอบ : กฎของชาร์ล ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส โดยที่แก๊สมีจำนวนโมลหรือมวลคงที่)

ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (Engage)

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนต่อไปอีกว่า “ถ้าใช้จำนวนโมลแก๊สที่ไม่เท่ากัน นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อปริมาตรของแก๊สหรือไม่ อย่างไร” เพื่อนำเข้าสู่การทดลองเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลกับปริมาตรของแก๊ส
4. ให้นักเรียนลองช่วยกันตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมจากการตั้งสมมติฐานของเพื่อนในชั้นเรียน
(แนวตอบ : สมมติฐาน เช่น ถ้าจำนวนโมลของแก๊สมีผลต่อปริมาตรของแก๊ส ดังนั้นถ้าเพิ่มจำนวนโมลให้มากขึ้น ปริมาตรของแก๊สก็จะเพิ่มสูงขึ้นด้วย)
และครูกระตุ้นให้นักเรียนมั่นใจและให้อิสระนักเรียนในการตั้งสมมติฐานการทดลองของกลุ่มตนเอง
5. ครูนำลูกบอล 2 ลูกที่มีขนาดแตกต่างกันมาให้นักเรียนสังเกต และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า “ลูกบอลทั้ง 2 ลูก มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร”
(แนวตอบ : ลูกบอลทั้ง 2 ลูกมีปริมาตรแตกต่างกัน โดยลูกบอลที่มีขนาดใหญ่กว่าเนื่องจากมีปริมาตรของแก๊สมากกว่า)

6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 5 ข้อ โดยใช้แอปพลิเคชัน Google form

ชั้นสอน (เวลา 70 นาที)



Google Forms



ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Explore)

1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาว่าจำนวนโมลของแก๊สมีผลต่อปริมาตรของแก๊สหรือไม่ อย่างไร จากสารเคมีและวัสดุ อุปกรณ์การทดลองที่ครูกำหนดให้ในใบกิจกรรมที่ 7.4
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายวิธีการทดลอง และวัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ รวมทั้งเน้นย้ำให้นักเรียนระมัดระวังการใช้สารละลายกรดเพื่อความปลอดภัยของนักเรียน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการเตรียมสารที่นำมาใช้ในการทดลองของกลุ่มเพื่อน เช่น การออกแบบการทดลองโดยการใช้ น้ำอัดลมแทนสารละลายกรด HCl ว่าใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
(แนวตอบ : การทดลองนี้ใช้น้ำอัดลมแทนไม่ได้ เนื่องจาก ไม่ทราบความเข้มข้นของสารละลาย จึงทำให้ไม่สามารถคำนวณหาจำนวนโมลของน้ำอัดลมได้)
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทดลอง และกระตุ้นให้นักเรียนมั่นใจและให้อิสระนักเรียนในการปฏิบัติการทดลองตามที่ได้ออกแบบวางแผนไว้ โดยครูสังเกตและประเมินผลนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมการทดลอง
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมความมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม)

ขั้นที่ 4 เสนอและลงข้อสรุป (Explain)

5. สุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอการออกแบบการทดลอง ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและเพื่อนๆ ช่วยกันเสนอแนะวิธีการออกแบบการทดลอง และเพิ่มเติมรายงานผลการทดลองที่ยังไม่ครบถ้วนให้สมบูรณ์มากขึ้น
6. ครูกำหนดบทบาทของนักเรียนแต่ละกลุ่มขณะที่ตัวแทนนักเรียนกลุ่มอื่นๆออกมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน เช่น
กลุ่มที่ 1 : นำเสนอผลการทดลอง ให้กลุ่มที่ 2 : วิพากษ์วิจารณ์การออกแบบการทดลองของเพื่อน
กลุ่มที่ 2 : นำเสนอผลการทดลอง ให้กลุ่มที่ 3 : กล่าวชมเชยการนำเสนอผลการทดลองของเพื่อน
7. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เรื่อง กฎของอาโวกาโดร เช่น
 - 1) ลูกโป่งทั้ง 3 ใบ มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
(แนวตอบ : แตกต่างกัน โดยลูกโป่งที่มีแก๊สจำนวนโมลของแก๊สมาก ก็จะพองหรือมีปริมาตรมากกว่าแก๊สจำนวนโมลน้อย)
 - 2) สารที่ทำให้ลูกโป่งพองออก คืออะไร ทราบได้อย่างไร
(แนวตอบ : แก๊ส CO_2 เพราะเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่าง NaHCO_3 และ HCl คือ $\text{NaHCO}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$)

3) จากการพิจารณาสมการเคมีที่เกิดขึ้น สารแต่ละชนิดมีจำนวนโมลสัมพันธ์เป็นอย่างไร

(แนวตอบ : จำนวนโมลของสารทุกชนิดในสมการเคมีที่เกิดขึ้น มีจำนวน 1 โมลเท่ากัน)

8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคำนวณหาจำนวนโมลของแก๊ส CO_2 ในลูกโป่งแต่ละหมายเลข โดยสุ่มนักเรียน 1 กลุ่ม นำเสนอวิธีการคำนวณหาโมลของสารละลายกรด HCl และจำนวนโมลของ NaHCO_3 ให้ถูกต้องโดยครูคอยเสริมความรู้ในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจและผิดพลาด เช่น การบอกหน่วยของปริมาณสารที่ถูกต้อง
9. ครูขยายความรู้เกี่ยวกับสูตรที่ใช้คำนวณหาจำนวนโมล และเรื่องสารกำหนดปริมาณ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นเกี่ยวกับการเทียบหาจำนวนโมลของแก๊ส CO_2 ในลูกโป่งแต่ละใบตามหลักการของโมลสัมพันธ์
10. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่เกิดขึ้น เพื่อร่วมกันสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันสรุปว่า “ปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร”

(แนวตอบ : ปริมาตรของแก๊สจะแปรผันตรงกับจำนวนโมลของสาร ถ้าโมลของสารเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้ปริมาตรของแก๊สเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามความสัมพันธ์ของกฎอาโวกาโดร)

ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Elaborate)

11. ครูอธิบายรูปสมการที่ใช้คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมลที่เปลี่ยนแปลงระหว่างสองสถานะตามความสัมพันธ์ของกฎอาโวกาโดร
12. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันหาคำตอบและออกมานำเสนอวิธีการคำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร ด้วยแบบฝึกหัดจากสื่อ Powerpoint ที่ครูเตรียมมาจำนวน 2 ข้อ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ถูกต้อง โดยครูประเมินจากการนำเสนอและคำตอบของนักเรียน และเสริมความรู้ในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจก่อนเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
13. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการคำนวณของกลุ่มเพื่อนๆ ที่ยังคำนวณไม่ถูกต้องว่าผิดพลาดอย่างไร พร้อมทั้งอธิบายวิธีการคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องให้เพื่อนฟัง เช่น การหากลบจำนวนโมลของแก๊สก่อนและหลังเติมในห้วงยาง ก่อนนำไปคำนวณหาปริมาตรของแก๊ส ส่วนกลุ่มที่อธิบายวิธีหาคำตอบที่ถูกต้อง ครูเสริมแรงนักเรียนโดยการให้คะแนนเพิ่มเติมเป็นรางวัลพิเศษ 1 คะแนน
14. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 7.1 (ข้อ 6 – 7) เป็นการบ้าน เพื่อทบทวนความรู้

ขั้นสรุป (15 นาที)

ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluate)

1. ให้นักเรียนสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สตามกฎของอาโวกาโดร

(แนวตอบ : ที่ความดันและอุณหภูมิของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผันตรงกับจำนวนโมเลกุล หรือจำนวนโมลของแก๊สนั้น และสูตรที่ใช้การคำนวณตามกฎของอาโวกาโดร คือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} = \dots \frac{V_n}{n_n}$)

- ให้นักเรียนประเมินตนเอง 4 ข้อ ในรูปแบบออนไลน์ โดยใช้แอปพลิเคชัน Padlet (<https://padlet.com/sarayutp/5-1-b9xghsc6j16vw02>) โดยมีคำถามดังนี้
 - นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง ในวันนี้
 - หัวข้อใดที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ เพราะเหตุใด
 - มีสิ่งใดในบทเรียนที่นักเรียนต้องการเพิ่มเติม
 - นักเรียนสามารถนำความรู้นี้ไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง
- ครูตรวจสอบผลจากรายงานผลการทดลองกิจกรรมที่ 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส (ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนรายกลุ่ม)
- ครูตรวจสอบผลจากการทำแบบฝึกหัด 7.1 (ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนรายบุคคล)
- ครูตรวจสอบผลจากคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง (ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนรายกลุ่ม)

ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (Extend)

- ให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน จำนวน 5 ข้อ โดยใช้แอปพลิเคชัน Quizizz
- ครูมอบหมายให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ทฤษฎีในการอธิบายกฎของอาโวกาโดร และตัวอย่างปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับกฎของอาโวกาโดร แล้วนำเสนอในรูปแบบของคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลองของกลุ่ม เรื่อง กฎของอาโวกาโดร เพื่อนำมาอภิปรายกันในคาบต่อไป

8. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
8.1 ประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สตามกฎของอาโวกาโดร	- ทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 5 ข้อ	-
8.2 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) ทักษะการทดลอง	- สังเกตพฤติกรรม ปฏิบัติการทดลอง	- แบบประเมินปฏิบัติการ ทดลอง	- ระดับคุณภาพดี ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
2) คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมลโดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร	- การอภิปราย - ประเมินการทำโจทย์แบบฝึกหัด 2 ข้อ	- โจทย์แบบฝึกหัด 2 ข้อ	- คำวนถูกต้อง 1 ข้อผ่านเกณฑ์
3) ความมุ่งมั่นในการทำงาน	- ประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินความมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพดีผ่านเกณฑ์
8.3 ประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สตามกฎของอาโวกาโดร	- ตรวจใบกิจกรรม 7.4 (รายงานผลการทดลอง) - ทดสอบหลังเรียน - นักเรียนประเมินตนเอง	- ใบงานกิจกรรม 7.4 - แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 5 ข้อ - แบบประเมินตนเองแบบออนไลน์(Padlet)	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ -
2) คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมลโดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร	- ตรวจแบบฝึกหัด 7.1 ข้อ 6 – 7	- แบบฝึกหัด 7.1 ข้อ 6 – 7	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3) ทักษะคิดสร้างสรรค์	- ตรวจใบกิจกรรม 7.4 (รายงานผลการทดลอง) - ตรวจคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง	- ใบงานกิจกรรม 7.4 - แบบประเมินคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ระดับคุณภาพดีผ่านเกณฑ์

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี ม.5 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แก๊สและสมบัติของแก๊ส
- 2) สื่อการสอน PowerPoint เรื่อง กฎของอาโวกาโดร
- 3) ใบกิจกรรมที่ 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส
- 4) วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีการทดลองกิจกรรมที่ 7.4 การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส
- 5) แบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแอปพลิเคชัน Google form
- 6) แบบทดสอบหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน Quizizz
- 7) แบบประเมินตนเองด้วยแอปพลิเคชัน Padlet

9.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องปฏิบัติการเคมี
- 2) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชา ว32225

ชื่อวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย ๒ หลวงพ่อเงินอนสุรณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กฎของอาโวกาโดร

เวลา 100 นาที

ตัวชี้วัดที่ 1 ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสิ่งที่เรียนและเข้าใจบทเรียน

1. ผลการจัดการเรียนรู้

จากกิจกรรมออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ 7E ร่วมกับเทคนิคการสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมตามขั้นตอน ดังนี้/ผลการเรียนที่ได้จัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในชั้นเรียนเท่าถึงสิ่ง

2. ปัญหา/อุปสรรค

ที่เรียนและเข้าใจบทเรียนได้ 30 คน จากนักเรียน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08

นักเรียน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 18.92 ยังดำเนินการ น หรือ V ของแก๊สผิดพลาดอยู่

3. แนวทางแก้ไข

- สอนเสริมนอกเวลาให้กับนักเรียนทั้ง 7 คน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยยกคำนวณหา น หรือ V ตามกฎของอาโวกาโดรเพิ่มเติม และกำหนดนักเรียนอธิบายได้ของตนเอง

4. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผู้เรียน

นักเรียนทั้ง 7 คน สามารถคำนวณหา น หรือ V ของแก๊สได้ถูกต้อง จากโจทย์ที่ครู กำหนดให้ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 100

ตัวชี้วัดที่ 2 ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือประสบการณ์เดิมกับการเรียนรู้ใหม่

1. ผลการจัดการเรียนรู้

จากที่ครูใช้เทคนิค กระตุ้นความคิดของนักเรียน และใช้สื่อของจริง (ลูกบอล) ให้นักเรียน สังเกตและร่วมอภิปรายพบว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับทฤษฎีใหม่ได้

2. ปัญหา/อุปสรรค

32 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49

นักเรียน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 13.51 ยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องโมลกับหน่วย และ

3. แนวทางแก้ไข

สภะแก๊สที่ STP ได้ถูกต้อง ครูอธิบายหลักการเทียบโมลสัมพันธ์เพิ่มเติม และให้นักเรียนลงมือทำวิธีการทดลองเพื่อ ให้ได้ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง แล้วครูคอยเสริมในสิ่งที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

4. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผู้เรียน

หลังจากให้นักเรียนปฏิบัติวิธีการทดลอง หอบคำถาม ที่เกี่ยวกับวิธีการคำนวณ และประเมินตนเองด้วย Padletพบว่านักเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับการเรียนรู้ใหม่ได้ถูกต้อง

ตัวชี้วัดที่ 3 ผู้เรียนได้สร้างความรู้เองหรือได้สร้างประสบการณ์ใหม่จากการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

- จากการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติทดลองโดยให้อิสระในการออกแบบกิจกรรมทดลองด้วยตนเอง นักเรียนได้ชอบกิจกรรมร่วมกันดีพอๆ นำเสนอผลการทดลองและนำเสนอเพื่อน

2. ปัญหา/อุปสรรค หากตอบจากใจหัดกำหนด พบว่านักเรียน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 94.59 สามารถสร้างองค์ความรู้เองได้พอสมควร

- นักเรียน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41 ยังต้องการความช่วยเหลือจากคุณครู

3. แนวทางแก้ไข

ครูอธิบายและสอนวิธีการเขียนสาระและให้คำแนะนำในการทำโครงงานมากขึ้น

4. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลต่อผู้เรียน

- นักเรียนทั้ง 2 คน ปฏิบัติการเขียนสาระและให้คำแนะนำให้ตัวเองทำโครงงานมากขึ้น และสรุปผลจากการปฏิบัติทดลองได้ด้วยตนเอง

ตัวชี้วัดที่ 4 ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

จากการให้นักเรียนออกแบบทดลองด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้รับโอกาสท้าทายความรู้ความสามารถ และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และนักเรียน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 94.59 ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์

2. ปัญหา/อุปสรรค

นักเรียน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.41 ยังอธิบายข้อผิดพลาดในการกำหนดใจไม่ได้

3. แนวทางแก้ไข

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสะท้อนผลการเรียนรู้ จากการนำเสนอของนักเรียนถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และ คำตอบที่ถูกต้อง

4. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลต่อผู้เรียน

นักเรียนทั้งหมดสามารถเข้าใจในบทเรียน และสามารถกำหนดคำตอบได้ถูกต้อง และได้รับแรงเสริมจากคะแนนพิเศษเพิ่มเติมที่ครูให้

ตัวชี้วัดที่ 5 ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะความเชี่ยวชาญจากการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

จากการให้นักเรียนออกแบบทดลองและลงมือปฏิบัติทดลอง และนำเสนอผลงานสร้างสรรค์ กลไกวิดีโอรายงานผลการทดลอง พบว่านักเรียน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 91.89 ได้

2. ปัญหา/อุปสรรค ขาดการพัฒนาทักษะการทดลองและทักษะคิดสร้างสรรค์

นักเรียน 3 คน ยังไม่ค่อยหัดฝึกปฏิบัติทดลอง หรือขาดทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล

3. แนวทางแก้ไข

ครูอธิบายและให้นักเรียนฝึกทำโจทย์เครื่องจักรแบบดิจิทัลเพิ่มเติม

4. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

นักเรียนทั้ง 3 คนได้พัฒนาทักษะและเกิดจากการใช้เครื่องจักรดิจิทัล จากทฤษฎีที่ดี
ทั้งเชิงปฏิบัติจริง และสร้างพัฒนาสติปัญญาของตนเองได้อย่างสร้างสรรค์ตรงตามวัตถุประสงค์

ตัวชี้วัดที่ 6 ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

จากทฤษฎีการทดลอง สอบคำถาม นำเสนอผลการทดลองและผลนามาคำตอบจาก
คำถามระหว่างเรียนพบข้อผิดพลาดในการคำนวณโจทย์ 1 กลุ่ม และกรมอกหน่วยปริมาตร

2. ปัญหา/อุปสรรค ที่ยังไม่สมบูรณ์

นักเรียนตอบคำถามรอบคอบในการคำนวณคำตอบ และกรมอกหน่วยปริมาตรของสาร

3. แนวทางแก้ไข

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อผิดพลาดที่เกิดจากอะไร จนได้คำตอบที่ถูกต้อง

4. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

นักเรียน 1 กลุ่มนั้นเข้าใจวิธีการคำนวณที่ถูกต้องมากขึ้น และสามารถบอกหน่วยแสดง
ปริมาตรสารได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

ตัวชี้วัดที่ 7 ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ในบรรยากาศชั้นเรียนที่เหมาะสม

1. ผลการจัดการเรียนรู้

จากการให้นักเรียนออกแบบกิจกรรมทดลองด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนทุกคนมีอิสระ
ในการคิดอย่างสร้างสรรค์ และ อิสระและมั่นใจในการทำทดลอง และ ผู้ทรงคุณวุฒิมาคิด

2. ปัญหา/อุปสรรค จากการเล่นเกมแลกเปลี่ยนจากโจทย์คำนวณ และสื่อการสอนที่ครูนำมาเสนอ

นักเรียนนำเสนอผลการทดลองยังไม่ค่อยเป็นระบบ และเป็นขั้นตอนทำในใจมากเกินไป

3. แนวทางแก้ไข

ครูต้องกระตุ้นด้วยคำถามเพื่อให้นักเรียนอธิบาย จนได้ข้อสรุปจากผลการทดลอง

4. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

นักเรียนทุกคนได้รับแรงเสริมและบรรยากาศในชั้นเรียนที่ดี และ เกิดความมั่นใจ
ในการนำเสนอผลการทดลอง และ สร้างผลงาน

ตัวชี้วัดที่ 8 ผู้เรียนสามารถกำกับกับการเรียนรู้และมีการเรียนรู้แบบนำตนเอง

1. ผลการจัดการเรียนรู้

จากการให้นักเรียนออกแบบการทดลองด้วยความคิดสร้างสรรค์ และลงมือปฏิบัติทดลองด้วยตนเองในคอม, ประเมินตนเองหลังเรียนทำแบบฝึกหัด 7.1 ในบทเรียน และ สังเกตผล

2. ปัญหา/อุปสรรค

คลิปวิดีโอพบว่านักเรียนทุกคนสามารถทำปฏิกิริยาเรียนรู้และเรียนรู้แบบนำตนเองได้
นักเรียน 4 คน มีพฤติกรรมไม่มุ่งมั่นในการทำงาน ไม่คอยช่วยเหลือเพื่อนทำงาน

3. แนวทางแก้ไข

ครูกระตุ้นและสร้างโอกาสให้นักเรียนในชั้นเรียน ร่วมฝึกปฏิบัติทดลองและเสริมแรงให้นักเรียนที่ประสบความสำเร็จในการทำปฏิกิริยาเรียนรู้

4. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลต่อผู้เรียน

นักเรียนทุกคนและทุกกลุ่มประสบความสำเร็จในการทำปฏิกิริยาทดลอง สังเกตนักเรียนร้อยละ 100 ทำผ่านเกณฑ์การประเมิน และ มีผลงาน PPT 100 ที่สร้างสรรค์สวยงามน่าสนใจ

สรุปผลการประเมินบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม

1.1 ผลการประเมินด้านความรู้

จำนวนนักเรียนทั้งหมด..... 37คน

ผ่านเกณฑ์..... 37คน

ไม่ผ่านเกณฑ์..... -คน

คิดเป็นร้อยละ..... 100

คิดเป็นร้อยละ..... -

1.2 ผลการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

จำนวนนักเรียนทั้งหมด..... 37คน

ผ่านเกณฑ์..... 30คน

ไม่ผ่านเกณฑ์..... 7คน

คิดเป็นร้อยละ..... 81.08

คิดเป็นร้อยละ..... 18.92

1.3 ผลการประเมินด้านคุณลักษณะ

จำนวนนักเรียนทั้งหมด..... 37คน

ผ่านเกณฑ์..... 35คน

ไม่ผ่านเกณฑ์..... 2คน

คิดเป็นร้อยละ..... 94.59

คิดเป็นร้อยละ..... 5.41

ลงชื่อ.....
(นายสรายุทธ โภคะสุวรรณ)

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

เห็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่แนบมาดี เริ่มเห็นภาพชัดเจน
 ได้ทบทวนกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เห็นภาพ
 ด้านการแก้ปัญหาได้ อย่างชัดเจนที่สุด ร้องเรียนให้
 ดำเนินการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ
 วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับ
 การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

ลงชื่อ



(นางสาวกานดา หงษ์เวียงจันทร์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย ๒ หลวงพ่อเงินอนุสรณ์

คำถามตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ(ระหว่างเรียน)
เรื่อง กฎของอาโวกาโดร

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดรได้ (P)

คำชี้แจง : จงแสดงวิธีการคำนวณบนกระดานของนักเรียนแต่ละกลุ่มและนำเสนอในชั้นเรียน

1. บรรจุแก๊สออกซิเจน 3.0 โมล ในลูกโป่งจะทำให้ลูกโป่งมีปริมาตร 40 ลิตร ถ้าเติมแก๊สออกซิเจนไปอีก 7.0 โมล ลูกโป่งนี้จะมีปริมาตรกี่ลิตร เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความดัน
2. ห่วงยางมีปริมาตร 5 ลิตร มีแก๊สไนโตรเจน บรรจุอยู่ 0.25 โมล จะต้องเติมแก๊สไนโตรเจนไปอีกกี่กรัม เพื่อให้ห่วงยางมีปริมาตร 10 ลิตร เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความดัน

คำถามตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ(ระหว่างเรียน)
เรื่อง กฎของอาโวกาโดร

เฉลย

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดรได้ (P)

คำชี้แจง : จงแสดงวิธีการคำนวณบนกระดานของนักเรียนแต่ละกลุ่มและนำเสนอในชั้นเรียน

1. บรรจุแก๊สออกซิเจน 3.0 โมล ในลูกโป่งจะทำให้ลูกโป่งมีปริมาตร 40 ลิตร ถ้าเติมแก๊สออกซิเจนไปอีก 7.0 โมล ลูกโป่งนี้จะมีปริมาตรกี่ลิตร เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความดัน

จากโจทย์ กำหนดให้ $n_1 = 3.0$ โมล , $V_1 = 40.0$ ลิตร , $n_2 = 3.0 + 7.0 = 10.0$ โมล , $V_2 = ?$ ลิตร

$$\begin{aligned} \text{จากความสัมพันธ์} \quad \frac{V_1}{n_1} &= \frac{V_2}{n_2} \\ \text{แทนค่า หา} \quad V_2 &= \frac{V_1 \times n_2}{n_1} = \frac{40.0 \text{ L} \times 10.0 \text{ mol}}{3.0 \text{ mol}} = 133.3 \text{ L} \end{aligned}$$

ตอบ ดังนั้นถ้าเติมแก๊สออกซิเจนไปอีก 7.0 โมล ลูกโป่งนี้จะมีปริมาตร 133.3 ลิตร

2. ห่วงยางมีปริมาตร 5 ลิตร มีแก๊สไนโตรเจน บรรจุอยู่ 0.25 โมล จะต้องเติมแก๊สไนโตรเจนไปอีกกี่กรัม เพื่อให้ห่วงยางมีปริมาตร 10 ลิตร เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความดัน

จากโจทย์ กำหนดให้ $V_1 = 5.00$ ลิตร , $n_1 = 0.25$ โมล , $V_2 = 10.00$ ลิตร , มวลแก๊สไนโตรเจน = ? กรัม
ขั้นตอนที่ 1 : คำนวณหาจำนวนโมลของแก๊สไนโตรเจนในห่วงยางปริมาตร 10 ลิตร ก่อน

$$\begin{aligned} \text{จากความสัมพันธ์} \quad \frac{V_1}{n_1} &= \frac{V_2}{n_2} \\ \text{แทนค่า หา} \quad n_2 &= \frac{V_2 \times n_1}{V_1} = \frac{10.00 \text{ L} \times 0.25 \text{ mol}}{5.00 \text{ L}} = 0.50 \text{ mol} \end{aligned}$$

ขั้นตอนที่ 2 : คำนวณหามวลของแก๊สไนโตรเจนในห่วงยางปริมาตร 10 ลิตร

แต่เนื่องจากในห่วงยางมีแก๊สไนโตรเจน บรรจุอยู่แล้ว 0.25 โมล แสดงว่าโมลที่เติมเข้าไปเพิ่มเท่ากับ $0.50 - 0.25$ โมล = 0.25 โมล

$$\begin{aligned} \text{จากความสัมพันธ์} \quad n &= \frac{g}{MW} \\ \text{แทนค่า หา} \quad g &= n \times MW = 0.25 \text{ mol} \times 28 = 7.00 \text{ g} \end{aligned}$$

ตอบ ดังนั้นถ้าต้องการให้ห่วงยางมีปริมาตร 10 ลิตร จะต้องเติมแก๊สไนโตรเจนไปอีก 7.00 กรัม

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง กฎของอาโวกาโดร

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรกับโมลของแก๊ส ชั้น ม.5

sarayut.chaprayom@gmail.com (ยังไมแนช) สลับบัญชี

*จำเป็น

ชื่อ - สกุล *

คำตอบของคุณ

ชั้น *

☐ 5/1

☐ 5/2

☐ 5/3

☐ 5/4

☐ อื่นๆ: _____

เลขที่ *

4. จากรูปเป็นไปตามความสัมพันธ์ของใคร

1 คะแนน



☐ กฎของบอยล์

☐ กฎของเกย์ลูสแซก

☐ กฎของอาโวกาโดร

☐ กฎของชาร์ล

1. สภาวะ STP แก๊สออกซิเจน 1 โมล จะมีปริมาตรเท่าใด *

1 คะแนน

☐ 22.4 ลิตร

☐ 224 ลิตร

☐ 1 ลิตร

☐ 1000 ลิตร

2. อเมเดโอ อาโวกาโดร ได้ศึกษาความสัมพันธ์ใด *

1 คะแนน

☐ ปริมาตรของแก๊สกับปริมาตรหรือจำนวนโมลของแก๊สเมื่ออุณหภูมิและความดันคงที่

☐ ปริมาตรของแก๊สกับปริมาตรหรือจำนวนโมลของแก๊สเมื่ออุณหภูมิและความดันคงที่

☐ ปริมาตรของแก๊สกับปริมาตรหรือจำนวนโมลของแก๊สเมื่ออุณหภูมิมากกว่าความดัน

☐ ปริมาตรของแก๊สกับปริมาตรหรือจำนวนโมลของแก๊สเมื่ออุณหภูมิน้อยกว่าความดัน

3. ข้อใดถูกต้องตามความสัมพันธ์ของกฎอาโวกาโดร *

1 คะแนน

☐ ปริมาตรของแก๊สแปรผกผันกับจำนวนโมลของแก๊ส

☐ ปริมาตรของแก๊สแปรผกผันกับความดันของแก๊ส

☐ ปริมาตรของแก๊สแปรผันตรงกับความดันของแก๊ส

☐ ปริมาตรของแก๊สแปรผันตรงกับจำนวนโมลของแก๊ส

5. บอลลูนลูกหนึ่งบรรจุฮีเลียมเข้าไป 0.095 mol มีปริมาตร 1.90 ลูกบาศก์เดซิเมตร ถ้าเติมไฮโดรเจนเข้าไปอีก 0.125 mol โดยให้ความดันและอุณหภูมิคงที่ บอลลูนจะมีปริมาตรเป็นกี่ลูกบาศก์เดซิเมตร *

1 คะแนน

☐ 2.5

☐ 4.4

☐ 5.0

☐ 8.8

ส่ง

ล้างแบบฟอร์ม

เฉลย

ข้อ 1. ตอบ 1

ข้อ 2. ตอบ 2

ข้อ 3. ตอบ 4

ข้อ 4. ตอบ 3

ข้อ 5. ตอบ 2

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง กฎของอาโวกาโดร

QUIZZ

ข้อสอบหลังเรียน เรื่อง กฎของอาวโวกาโดร

ข้อสอบหลังเรียน เรื่อง กฎของอาวโวกาโดร

สร้างคำถาม

5 คำถาม

เปลี่ยนลำดับคำถาม

คำถามข้อที่ 1

แก้ไข

ลบ

คัดลอก

Q. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นไปตามกฎของอาวโวกาโดร

ตัวเลือกคำตอบ

● โคเลตของตัวเมื่อได้รับความร้อน

● กระป๋องสเปรย์ระเบิดเมื่อได้รับความร้อน

● การขยายตัวของโลหะเมื่อให้ความร้อน

● นกตุ่นตรวจสอบสภาพอากาศตามยาคตัวเมื่อลอยสูงขึ้น

30 วินาที

1 ชุด

เพิ่มอีก

คำถามข้อที่ 2

แก้ไข

ลบ

คัดลอก

Q. ข้อใดคือความสัมพันธ์ที่ถูกต้องตามกฎของอาวโวกาโดร

ตัวเลือกคำตอบ

● เมื่ออุณหภูมิและความดันของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผกผันกับจำนวนโมล

● เมื่ออุณหภูมิและความดันของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผันตรงกับจำนวนโมล

● เมื่ออุณหภูมิและความดันของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผกผันกับจำนวนโมล

● เมื่ออุณหภูมิและความดันของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผันตรงกับจำนวนโมล

30 วินาที

1 ชุด

เพิ่มอีก

คำถามข้อที่ 3

แก้ไข

ลบ

คัดลอก

Q. ถ้าต้องการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส ควรควบคุมตัวแปรใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

ตัวเลือกคำตอบ

● ปริมาณสารที่ใช้ในการทดลอง

● ความดันที่ใช้ทำการทดลอง

● อุณหภูมิที่ใช้ในการทดลอง

● ปริมาณภาชนะที่ใช้ในการบรรจุแก๊ส

30 วินาที

1 ชุด

เพิ่มอีก

คำถามข้อที่ 4

แก้ไข

ลบ

คัดลอก

Q. ที่สภาวะ STP แก๊สไนโตรเจน 1 โมล จะมีปริมาตรเท่าใด

ตัวเลือกคำตอบ

● 1 ลิตร

● 1000 ลิตร

● 22.4 ลิตร

● 224 ลิตร

30 วินาที

1 ชุด

เพิ่มอีก

คำถามข้อที่ 5

แก้ไข

ลบ

คัดลอก

Q. แก๊สฮีเลียม (He) บรรจุในลูกโป่งจำนวน 2 ลูก มีปริมาตร 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อนำแก๊สฮีเลียมจำนวน 4 ลูกโป่งไปเติมในลูกโป่งแล้วปิดสนิท จงหาปริมาตรของลูกโป่งทั้งสอง บรรจุแก๊ส เมื่ออุณหภูมิและความดันคงที่ (นาคะตอบ He = 4)

ตัวเลือกคำตอบ

● 250 cm^3

● 300 cm^3

● 400 cm^3

● 450 cm^3

1.5 นาที

1 ชุด

เพิ่มอีก

กลับไปที่หน้าแรก

ดูตัวอย่าง

การตั้งค่า

บันทึก



ข้อสอบหลังเรียน เรื่อง กฎของอาวโวกาโดร

สาระฯ • Thai • 30 s

นำมาจากแผนงาน

11th - 12th grade

Chemistry

10/10

เลือกข้อสอบที่เกี่ยวข้อง

เพิ่มรูปภาพข้อสอบ

เพิ่มระดับชั้น

เพิ่มคำค้นหาอย่างน้อย 4 ข้อ

10/10

เลือกข้อสอบที่เกี่ยวข้อง

เพิ่มรูปภาพข้อสอบ

เพิ่มระดับชั้น

เพิ่มคำค้นหาอย่างน้อย 4 ข้อ

ឆ្នោត

ข้อ 1. ตอบ 3

ข้อ 2. ตอบ 3

ข้อ 3. ตอบ 2 และ 3

ข้อ 4. ตอบ 3

ข้อ 5. ตอบ 4

ใบกิจกรรม 7.4

แบบรายงานการทดลอง



กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ ว30223

พ.พ.จ : Yuto Chem63

ใบกิจกรรม 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

สมาชิกกลุ่มที่

สมาชิก 1. ห้อง ม.5/..... เลขที่.....

สมาชิก 2. ห้อง ม.5/..... เลขที่.....

สมาชิก 3. ห้อง ม.5/..... เลขที่.....

สมาชิก 4. ห้อง ม.5/..... เลขที่.....

สมาชิก 5. ห้อง ม.5/..... เลขที่.....

สมาชิก 6. ห้อง ม.5/..... เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลตามกฎของอาโวกาโดรได้ (K)
2. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดรได้ (P)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองที่ได้ร่วมกันออกแบบไว้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายการทดลองให้ถูกต้อง

อุปกรณ์

1. ขวดรูปชมพู่ 3 ขวด
2. กรวย
3. ลูกโป่ง 3 ลูก
4. บีกเกอร์
5. กระบอกตวง
6. ช้อนตักสารพลาสติก
7. ปากกาเขียนป้าย

สารเคมี

1. กรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้น 0.50 mol/dm^3
2. เบกกิ้งโซดาหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO_3)

ออกแบบการทดลอง

ใบกิจกรรม 7.4

แบบรายงานการทดลอง



กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ ว30223

เพจ : Yuto Chem63

คำถามก่อนการทดลอง

สมมติฐานการทดลอง

คือ.....

1. นักเรียนคิดว่าตัวแปรต้นในการทดลองนี้คืออะไร

ตอบ.....

2. นักเรียนคิดว่าตัวแปรตามในการทดลองนี้คืออะไร

ตอบ.....

3. นักเรียนคิดว่าในการทดลองนี้นอกจากอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ยังมีการควบคุมสิ่งใดไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบ้าง

ตอบ.....

ผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลูกโป่ง ใบที่	จำนวนสารที่ใช้ของลูกโป่ง		จำนวนโมล		ขนาดของลูกโป่ง
	NaHCO ₃ (g)	HCl (cm ³)	NaHCO ₃	HCl	
1					
2					
3					

หมายเหตุ : ขนาดของลูกโป่งให้ระบุไว้ว่า เล็ก กลาง หรือ ใหญ่

จำนวนโมลของ NaHCO₃ และ HCl ของลูกโป่งใบที่ 1 – 3 สามารถคำนวณได้ดังนี้

ใบกิจกรรม 7.4

แบบรายงานการทดลอง



กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ ว30223

เพจ : Yuto Chem63

คำถามท้ายการทดลอง

(ขั้นขยายความรู้ความเข้าใจ)

1. จากผลการทดลอง ลูกโป่งทั้ง 3 ใบ มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ.....

2. จากผลการทดลอง ลูกโป่งมีขนาดไม่เท่ากันนักเรียนคิดว่ามีปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับขนาดลูกโป่ง ทราบได้อย่างไร (จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น)

ตอบ.....

3. จากการทดลองแสดงว่าสิ่งใดของแก๊สมีความสัมพันธ์กันและมีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด

ตอบ.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

ตัวอย่างโจทย์การคำนวณ

(ขั้นขยายความรู้ความเข้าใจ)

ตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือเรียนเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3 หน้า 27

สื่อ PowerPoint ประกอบการสอน



ปริมาณกับจำนวนโมลของแก๊สมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร???





Pre-test

(Avogadro's Law)

<https://forms.gle/RouWJ3SrCe89AieP6>





Google Forms



สื่อ PowerPoint ประกอบการสอน



การทดลองศึกษาความสัมพันธ์
ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

ขวดแก้ว 2 - 3 ใบ

ลูกโป่ง 3 ใบ

กรด HCl

NaHCO₃

VDO Clip



แบบฝึกหัดกฎของอาโวกาโดร

1. บรรจุแก๊สออกซิเจน 3.0 โมล ในลูกโป่งจะทำให้ลูกโป่งมีปริมาตร 40 ลิตร ถ้าเติมแก๊สออกซิเจนไปอีก 7.0 โมล ลูกโป่งนี้จะมีปริมาตรกี่ลิตร เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความดัน

133.33 L

สื่อ PowerPoint ประกอบการสอน



แบบฝึกหัดกฎของอาโวกาโดร

2. ห่วงยางมีปริมาตร 5 ลิตร มีแก๊สไนโตรเจน บรรจุอยู่ 0.25 โมล จะต้องเติมแก๊สไนโตรเจนไปอีกกี่กรัมเพื่อให้ห่วงยางมีปริมาตร 10 ลิตร เมื่อไม่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความดัน

7.0 g



กฎของอาโวกาโดร

(Avogadro's Law)

“เมื่อความดันและอุณหภูมิของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผันตรงกับจำนวนโมเลกุลหรือจำนวนโมลของแก๊สนั้น”

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} = \frac{V_3}{n_3} = \dots = \frac{V_n}{n_n} = k$$

สื่อ PowerPoint ประกอบการสอน

ประเมินตนเอง



<https://padlet.com/sarayutchaprayom/61kphc4sejbpps0>



Do the impossible.

1. สิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้
2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในวันนี้
3. จะนำสิ่งที่เรียนรู้ในวันนี้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร
4. ประเมินตนเอง จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

5/1 

padlet

Post-test

(Avogadro's Law)



<https://quizizz.com/join?gc=610700&source=liveDashboard>








แบบประเมินปฏิบัติการทดลอง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สได้ (K)
2. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดรได้ (P)
3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A) + ทักษะการทดลอง

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินการปฏิบัติการของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1	การออกแบบการทดลอง				
2	การดำเนินการทดลอง				
3	การนำเสนอ				
รวม					
รวมคะแนนทั้งหมด					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินปฏิบัติการทดลอง

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การออกแบบการทดลอง	เข้าใจปัญหา ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับปัญหา ออกแบบการทดลอง และใช้เทคนิควิธีถูกต้อง แสดงถึงความคิดริเริ่ม	เข้าใจปัญหา ตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง ออกแบบการทดลอง และใช้เทคนิควิธีถูกต้อง	เข้าใจปัญหา ตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง ออกแบบการทดลอง และใช้เทคนิควิธียังไม่ถูกต้อง	เข้าใจปัญหา ตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง ต้องอาศัยการแนะนำในการออกแบบการทดลอง
2. การดำเนินการทดลอง	การดำเนินการทดลองมีขั้นตอนครบถูกต้องมีการทำซ้ำ และการเก็บข้อมูลได้ละเอียดรอบคอบ ครบถ้วนตามที่ต้องการ	การดำเนินการทดลองมีขั้นตอนครบถ้วนถูกต้อง แต่ไม่มีการทำซ้ำ และการเก็บข้อมูลได้ ครบถ้วนนำเสนอผลการทดลองถูกต้อง	การดำเนินการทดลองมีขั้นตอนถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ และการเก็บข้อมูลได้ครบถ้วนตามที่ต้องการ	การดำเนินการทดลอง ไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ และการเก็บข้อมูลไม่ครบถ้วน
3. การนำเสนอ	เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอวิเคราะห์ข้อมูลได้ครบถ้วน เหมาะสมสรุปผลการทดลองถูกต้องมีการนำเสนอเหตุผลและความรู้มาอ้างอิงประกอบการสรุป	นำเสนอข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน วิเคราะห์ข้อมูลได้ครบถ้วน สรุปผลการทดลองถูกต้อง มีการนำเสนอเหตุผลและความรู้มาอ้างอิงประกอบการสรุปผลการทดลอง	นำเสนอข้อมูลถูกต้อง วิเคราะห์ข้อมูลได้ ครบถ้วนนำเสนอผลการทดลองถูกต้อง	นำเสนอข้อมูลถูกต้อง วิเคราะห์ข้อมูลไม่ครบถ้วน สรุปผลการทดลองไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ และแปลผลคะแนนที่ได้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้(เต็ม 5 คะแนน)
11 – 12	ดีมาก	5
9 – 10	ดี	4
7 – 8	พอใช้	3
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง	2

แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 7.4(รายงานผลการทดลอง)

(ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนรายกลุ่ม)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สได้ (K)
2. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดรได้ (P) + ทักษะการทดลอง + ทักษะคิดสร้างสรรค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1	การออกแบบการทดลองและกำหนดตัวแปร				
2	การบันทึกผลการทดลอง				
3	การตอบคำถามท้ายการทดลอง				
4	การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง				
5	การตรงต่อเวลา				
รวม					
รวมคะแนนทั้งหมด					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ และแปลผลคะแนนที่ได้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้(เต็ม 5 คะแนน)
17-20	ดีมาก	5
14-16	ดี	4
11-13	พอใช้	3
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง	2

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 7.4(รายงานผลการทดลอง)

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การออกแบบการทดลองและกำหนดตัวแปร	ออกแบบการทดลองได้สร้างสรรค์ น่าสนใจ ไม่ซ้ำใคร ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ถูกต้อง สอดคล้องกับสมมติฐาน	ออกแบบการทดลองได้สร้างสรรค์ น่าสนใจ ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ถูกต้องแต่ไม่ สอดคล้องกับสมมติฐาน	ออกแบบการทดลองได้สร้างสรรค์ ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ ไม่ถูกต้องแต่ บางส่วนสอดคล้องกับสมมติฐาน	ออกแบบการทดลองได้ไม่ชัดเจนหรือไม่มี การระบุตัวแปร
2. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจนและ สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง และคำนวณหาโมลของ HCl และ NaHCO_3 ได้ถูกต้อง	บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจนและ สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง แต่คำนวณหาโมลของ HCl และ NaHCO_3 ได้แต่ไม่ สมบูรณ์	บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องและชัดเจน สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง แต่คำนวณหาโมลของ HCl และ NaHCO_3 ได้ไม่ถูกต้อง	บันทึกผลการทดลองได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนหรือไม่ สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง
3. การตอบคำถามท้ายการทดลอง	ตอบคำถามหลังการทดลองได้ถูกต้องทั้ง 3 ข้อ	ตอบคำถามหลังการทดลองได้ถูกต้อง 2 ข้อ	ตอบคำถามหลังการทดลองได้ถูกต้อง 1 ข้อ	ตอบคำถามหลังการทดลองไม่ถูกต้องทั้ง 3 ข้อ
4. การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง	เขียนอภิปรายผลสรุปผลการทดลองและคำนวณหาปริมาณของสารได้ถูกต้อง	เขียนอภิปรายผลสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ คำนวณหาปริมาณของสารได้ไม่ถูกต้อง	เขียนอภิปรายผลถูกต้อง แต่สรุปผลการทดลองหรือ คำนวณหาปริมาณของสารได้ไม่ถูกต้อง	เขียนอภิปรายผลและสรุปผลการทดลอง และ คำนวณหาปริมาณของสารได้ไม่ถูกต้อง
5. การตรงต่อเวลา	ส่งรายงานทันตามระยะเวลาที่กำหนด	ส่งรายงานช้า 1 วัน	ส่งรายงานช้า 2 วัน	ส่งรายงานช้ามากกว่า 2 วัน

แบบประเมินพฤติกรรมความมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความ คิดเห็น			การ ยอมรับฟัง คนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมี น้ำใจ			การมี ส่วนร่วม ในการ ปรับปรุง ผลงาน กลุ่ม			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1	นายกัลยวรรณ รัตมีโรจน์																
2	นายกิตติธัช ยี่งู																
3	นายกิติภูมิ ศรีหรั่งไพโรจน์																
4	นายจิรพงศ์ วัดเอกศิรินทร์																
5	นายจิราวัฒน์ ล้วนโค																
6	นายชูพงษ์ ท่าฉลาด																
7	นายณัฐพล แสงขำ																
8	นายทรงพล เมืองนก																
9	นายทิวัดต์ แยมชื่น																
10	นายธีรเทพ สระทองแก้ว																
11	นายปัทพร ขายสีอ่อน																
12	นายบุญญพัฒน์ สิงห์ถม																
13	นายรฐนนท์ ปานอำพันธ์																
14	นายสิริวิทย์ ทองเชื้อ																
15	นายสุรสิทธิ์ เสถียรบัวงาม																
16	นายอภิรักษ์ จันทา																
17	นายอัศววัฒน์ ตั้งฤทัยวานิชย์																

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความ คิดเห็น			การ ยอมรับฟัง คนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมี น้ำใจ			การมี ส่วนร่วม ในการ ปรับปรุง ผลงาน กลุ่ม			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
18	นายณัฐนิธิ พันธุ์โตด																
19	นายณัฐพล กลิ่นปลาด																
20	นายธนิษฐ์ ศรีวราไกรสิน																
21	นายธัญพิสิษฐ์ ศรีสันต์																
22	นายปัญญาพัฒน์ เหลืองรุ่งทรัพย์																
23	นางสาวกรรยกร เมืองนก																
24	นางสาวกัญญาวิ สุขแสงศรี																
25	นางสาวเจนจิรา มียงค์																
26	นางสาวณิษฐ พวงสร้อย																
27	นางสาวพรชนก แสงเทียน																
28	นางสาวพัชรทิศา เกียรติพงษ์ลาภ																
29	นางสาวรสกร แสงสุริวงษ์																
30	นางสาวรัตนกร ล้วนโค																
31	นางสาววรรณชนก ชื่นชม																
32	นางสาวศรณี ดิงดา																
33	นางสาวไศยิตตา บุญครอง																
34	นางสาวแสงอุมา สระทองหน																
35	นางสาวกัณฑพร ชูเชิด																
36	นางสาวปณิดา วงษ์บุญเพ็ง																
37	นางสาวลัดดาวัลย์ อ่อนมา																

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ และแปลผลคะแนนที่ได้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้(เต็ม 5 คะแนน)
14-15	ดีมาก	5
11-13	ดี	4
8-10	พอใช้	3
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง	2

แบบประเมินคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง (ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนรายกลุ่ม)

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สได้ (K)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A) + ทักษะคิดสร้างสรรค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	เนื้อหาสาระ	☐	☐	☐
2	ความคิดริเริ่ม	☐	☐	☐
3	ความยาวของคลิปวิดีโอ	☐	☐	☐
4	เสียงบรรยายและภาพการนำเสนอ	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. เนื้อหาสาระ (Content)	นำเสนอเนื้อหาสาระและอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง และตรงกับหัวข้อที่กำหนดให้ครบถ้วน เป็นลำดับขั้นตอนเข้าใจง่าย และมีรายละเอียดข้อมูลสมบูรณ์	นำเสนอเนื้อหาสาระและอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง และตรงกับหัวข้อที่กำหนดให้ครบถ้วน แต่ลำดับขั้นตอนยังไม่ค่อยเชื่อมต่อ รายละเอียดยังไม่สมบูรณ์บางส่วน	นำเสนอเนื้อหาสาระและอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน รายละเอียดไม่ชัดเจน ไม่เป็นลำดับขั้นตอน ยกต่อการทำความเข้าใจ

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
2. ความคิดริเริ่ม	สร้างคลิปวิดีโอมีความสวยงาม ด้วยความคิดที่แปลกใหม่ เหมาะสมต่อการใช้งานจริง มีความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอ การพูดแนะนำ ชวนน่าติดตาม โดดเด่น ไม่ซ้ำใคร มีความน่าสนใจ	สร้างคลิปวิดีโอสวยงาม โดดเด่น น่าสนใจ แต่ยังไม่ค่อยแปลกใหม่ มีความคิดสร้างสรรค์ประกอบการพูดบ้าง	สร้างคลิปวิดีโอสวยงาม แต่ไม่โดดเด่นและไม่น่าสนใจ หรือตัดต่อยังไม่สมบูรณ์ ขาดความคิดสร้างสรรค์
3. ความยาวของคลิปวิดีโอ	ความยาวของคลิปวิดีโอเป็นไปตามที่กำหนด(2 นาที)	ความยาวของคลิปวิดีโอเหมาะสม เกินกว่าเวลา หรือสั้นกว่าเวลาที่กำหนดไปบ้างเล็กน้อย(1.5 – 2.5 นาที)	ความยาวของคลิปวิดีโอมีระยะเวลาสั้นมากหรือยาวเกินกว่าที่กำหนดไว้มาก (น้อยกว่า 1 นาที หรือมากกว่า 3 นาที)
4. เสียงบรรยายและภาพการนำเสนอ	นำเสนอด้วยน้ำเสียงดังฟังใช้ภาษาเข้าใจง่าย ชัดเจน น่าฟัง และมีภาพหรือวิดีโอประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจ	นำเสนอด้วยน้ำเสียงดังชัดเจน น่าฟัง ใช้ภาษาเข้าใจง่าย แต่มีภาพหรือวิดีโอประกอบการนำเสนอไม่ชัดเจน ไม่น่าสนใจ	นำเสนอด้วยน้ำเสียงไม่น่าฟังหรือใช้ภาพหรือวิดีโอประกอบการนำเสนอที่ไม่น่าสนใจและไม่สมบูรณ์
5. การตรงต่อเวลา	ส่งผลงานทันตามระยะเวลาที่กำหนด	ส่งผลงานช้ากว่าที่กำหนดเกิน 1 วัน	ส่งผลงานช้ากว่าที่กำหนดเกิน 2 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ และแปลผลคะแนนที่ได้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้(เต็ม 5 คะแนน)
14–15	ดีมาก	5
11–13	ดี	4
8–10	พอใช้	3
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง	2



ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
ใบกิจกรรมที่ 7.4 (รายงานผลการทดลอง)
เรื่อง กฎอาวคาโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว30223) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรายวิชาเคมีฟิสิกส์ ว30223 (Page 1 of 1)

ใบกิจกรรม 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

สมาชิกคนที่ 1

สมาชิก 1. น.ส.กมลวรรณ น.ส.วชิรา ห่อง น.5/1 เลขที่ 1
 สมาชิก 2. น.ส.ณัฏฐพร น.ส.วชิรา ห่อง น.5/1 เลขที่ 1
 สมาชิก 3. น.ส.ณัฏฐพร น.ส.วชิรา ห่อง น.5/1 เลขที่ 1
 สมาชิก 4. น.ส.ณัฏฐพร น.ส.วชิรา ห่อง น.5/1 เลขที่ 1
 สมาชิก 5. น.ส.ณัฏฐพร น.ส.วชิรา ห่อง น.5/1 เลขที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลตามกฎของอาวคาโดรได้
2. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาวคาโดรได้ (P)

คำชี้แจงให้นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองที่ได้ร่วมกันออกแบบไว้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายการทดลองให้ถูกต้อง

อุปกรณ์

1. ขวดรูปทรง 3 ทรง
2. กรวย
3. ลูกโป่ง 3 ลูก
4. บีกเกอร์
5. กระบอกตวง
6. ขอน้ำเพื่อการทดลอง
7. ปากกาเขียนป้าย

สารเคมี

1. กรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้น 0.50 mol/dm³
2. เบสโซเดียมคาร์บอเนต (NaHCO₃)

ออกแบบการทดลอง

ภาพประกอบแสดงการทดลอง: การเติมกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ลงในขวดรูปทรง 3 ทรง และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของลูกโป่ง

Yuto Chem Teacher

2 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรายวิชาเคมีฟิสิกส์ ว30223 (Page 1 of 1)

คำถามก่อนการทดลอง

สมมติฐานการทดลอง คือ ถ้าใช้กรดเข้มข้น NaHCO₃ มากขึ้น ลูกโป่งจะขยายตัวใหญ่ขึ้น

1. นักเรียนคิดว่าตัวแปรต้นในการทดลองคืออะไร
ตอบ: ปริมาณของ NaHCO₃ ที่ใช้
2. นักเรียนคิดว่าตัวแปรตามในการทดลองคืออะไร
ตอบ: ขนาดของลูกโป่ง หรือ ปริมาตรของแก๊สที่เกิดขึ้น
3. นักเรียนคิดว่าในการทดลองนี้อาจมีจุดประนีประนอมอะไรบ้างที่ใช้ในการควบคุมสิ่งที่ไม่ใช่ตัวแปรต้นและตัวแปรตาม
ตอบ: ความดัน, วัฏจักรของลม, ความดันอากาศ, และอุณหภูมิของอากาศ

ผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลูกโป่ง ใบที่	จำนวนสารที่ใช้ของลูกโป่ง		จำนวนโมล		ขนาดของลูกโป่ง
	NaHCO ₃ (g)	HCl (cm ³)	NaHCO ₃	HCl	
1	0.5	60	0.006	1.65	เล็กที่สุด
2	1.0	60	0.012	1.65	ขนาดกลาง
3	1.5	60	0.018	1.65	ใหญ่ที่สุด

หมายเหตุ: ขนาดของลูกโป่งให้ระบุว่า เล็ก กลาง หรือ ใหญ่

จำนวนโมลของ NaHCO₃ และ HCl ของลูกโป่งใบที่ 1 - 3 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\frac{m}{M} = \frac{0.5}{84} = 0.006 \text{ mol}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{1.0}{84} = 0.012 \text{ mol}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{1.5}{84} = 0.018 \text{ mol}$$

NaHCO₃ | HCl

หมายเหตุ: หาก mol ของ HCl ไม่พอใช้

3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรายวิชาเคมีฟิสิกส์ ว30223 (Page 1 of 1)

คำถามท้ายการทดลอง (เขียนข้อความรู้ความเข้าใจ)

1. จากผลการทดลอง ลูกโป่งทั้ง 3 ใบ มีลักษณะเหมือนกันหรือไม่แตกต่างกันอย่างไร
ตอบ: ลูกโป่งทั้ง 3 ใบ มีลักษณะเหมือนกันหมดทั้งขนาดและสี
2. จากผลการทดลอง ลูกโป่งใบที่ 3 มีขนาดใหญ่กว่าลูกโป่งใบที่ 1 และ 2 เพราะอะไร (จงเขียนสมการเคมีที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนี้)
ตอบ: ปริมาณของ NaHCO₃ ที่ใช้มากขึ้น ทำให้เกิดแก๊ส CO₂ มากขึ้น
3. จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สเป็นไปตามกฎของอาวคาโดรหรือไม่
ตอบ: ใช่ เพราะความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลเป็นไปตามกฎของอาวคาโดร

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง พบว่า ปริมาณของ NaHCO₃ ที่ใช้มากขึ้น ทำให้เกิดแก๊ส CO₂ มากขึ้น และลูกโป่งก็ขยายตัวใหญ่ขึ้น

ตัวอย่างใจหายคำถาม (เขียนข้อความรู้ความเข้าใจ)

ตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือเรียนเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3 หน้า 27

เมื่ออุณหภูมิคงที่ จำนวน 2.0 โมลของแก๊สถูกบรรจุในภาชนะที่มีปริมาตร 3.0 ลิตร ถ้าอุณหภูมิของแก๊สเพิ่มขึ้นจาก 300 K เป็น 400 K ปริมาตรของแก๊สจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าไร

คำตอบ: 4.0 ลิตร

วิธีทำ: ใช้กฎของอาวคาโดร

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$\frac{3.0 \text{ L}}{2.0 \text{ mol}} = \frac{V_2}{2.0 \text{ mol}}$$

$$V_2 = 4.0 \text{ L}$$

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
ใบกิจกรรมที่ 7.4 (รายงานผลการทดลอง)
เรื่อง กฎอวอกาโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว32225) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรายวิชาเคมีฟิสิกส์ ว32225

Unit : Yuto_Chem3

ใบกิจกรรม 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

สมาชิกกลุ่มที่ 2

สมาชิก 1. นพดล วัชรกุล แฉะรินทร์ ห้อง ม.5/1 เลขที่ 9

สมาชิก 2. พงศพัญ์ พงษ์สุโขะ สิงห์สุโขะ ห้อง ม.5/1 เลขที่ 12

สมาชิก 3. นพดล วัชรกุล นพดล วัชรกุล ห้อง ม.5/1 เลขที่ 17

สมาชิก 4. นพดล วัชรกุล นพดล วัชรกุล ห้อง ม.5/1 เลขที่ 18

สมาชิก 5. นพดล วัชรกุล นพดล วัชรกุล ห้อง ม.5/1 เลขที่ 23

ผู้สอน/ผู้ควบคุม 9 คน
รายชื่อผู้ทำ 4 คน
นักเรียน/ผู้ควบคุม

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถ

- บอกความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลตามกฎของอวอกาโดรได้ (K)
- คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอวอกาโดรได้ (P)

สำหรับเรื่องนี้นักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลการทดลองไว้ด้วยแบบฟอร์มนี้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองและตอบคำถามท้ายการทดลองให้ถูกต้อง

อุปกรณ์ **สารเคมี**

- ขวดรูปชมพู่ 3 ขวด
- กรวย
- ยางโป่ง 3 ยาง
- ปิเปต
- กระบอกตวง
- ชิ้นดินสารละลาย
- ปากกาเขียนป้าย

- กรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้น 0.50 mol/dm³
- เบกิ้งโซดาหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO₃)

ออกแบบการทดลอง

กำหนดให้ใช้ NaHCO₃ จำนวน 0.30g, 0.60g, 1.50g

- นำลูกโป่งไม่เป่า 3 ลูกมาหัดหาวขนาด (1,2,3)
- ชั่ง NaHCO₃ ตามความถี่ที่กำหนด ปริมาณ 0.30g, 0.60g, 1.50g แล้วเทใส่ลูกโป่ง ปริมาณที่ระบุ
- ใส่ HCl 0.50 M ปริมาตร 10 ml ลงในขวดรูปชมพู่
- ใส่อากาศในลูกโป่งออกในหลอด นำลูกโป่งใส่หลอดปากขวดรูปชมพู่
- เทจากลูกโป่งใส่ NaHCO₃ ตามค่าใน HCl แล้วสังเกต และบันทึกผล

Yuto_Chem Teacher

2 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรายวิชาเคมีฟิสิกส์ ว32225

Unit : Yuto_Chem3

คำถามก่อนการทดลอง

สมมติฐานการทดลอง คือ ลูกโป่งที่มีเบกิ้งโซดามากกว่าจะพองมากกว่า ซึ่งคิดว่าสัมพันธ์กับกฎอวอกาโดร จะทำให้ปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นเพิ่มขึ้น

- นักเรียนคิดว่าต้นแปรต้นในการทดลองคืออะไร
ตอบ จำนวนโมลของแก๊ส
- นักเรียนคิดว่าต้นแปรตามในการทดลองคืออะไร
ตอบ ปริมาตรของแก๊ส
- นักเรียนคิดว่าในการทดลองนี้แยกจากอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ยังมีการควบคุมสิ่งใดไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลง
ตอบ ความดันภายในลูกโป่งและอุณหภูมิในห้องเรียน

ผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลูกโป่ง ใบที่	จำนวนสารที่ใช้ของลูกโป่ง		จำนวนโมล		ขนาดของลูกโป่ง
	NaHCO ₃ (g)	HCl (cm ³)	NaHCO ₃	HCl	
1	0.30	50	0.0036	0.025	เล็ก
2	0.60	50	0.0072	0.025	กลาง
3	1.50	50	0.0179	0.025	ใหญ่

หมายเหตุ : ขนาดของลูกโป่งมีระบุไว้ว่า เล็ก กลาง หรือ ใหญ่

จำนวนโมลของ NaHCO₃ และ HCl ของลูกโป่งใบที่ 1 - 3 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$0.30 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0.0036 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$0.60 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0.0072 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$1.50 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0.0179 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$MV = \frac{(0.50 \text{ mol/L} \times 50 \text{ cm}^3)}{1000} = 0.025 \text{ mol HCl}$$

3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรายวิชาเคมีฟิสิกส์ ว32225

Unit : Yuto_Chem3

คำถามท้ายการทดลอง (เขียนด้วยความรู้ความเข้าใจ)

- จากผลการทดลอง ลูกโป่งทั้ง 3 ใบ มีลักษณะเหมือนกันหรือไม่
ตอบ ไม่เหมือนกัน โดยลูกโป่งที่มีสารเคมีในหลอดมากกว่าจะพองมากกว่า นั่นคือปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนโมลของแก๊สที่ใส่เข้าไป
- จากผลการทดลอง ลูกโป่งมีขนาดไม่เท่ากันนักเรียนคิดว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อขนาดของลูกโป่งที่พองขึ้น (หรือเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ก็ได้)
ตอบ จำนวนโมลของแก๊สที่ใส่เข้าไปในลูกโป่ง ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนโมลของแก๊สที่ใส่เข้าไปในลูกโป่ง และปริมาตรของแก๊สที่ใส่เข้าไปในลูกโป่ง ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนโมลของแก๊สที่ใส่เข้าไปในลูกโป่ง
- จากการทดลองแล้วจะสังเกตเห็นความสัมพันธ์กันและมีสูตรสัมพันธ์กันหรือไม่
ตอบ มีความสัมพันธ์กันคือกฎของอวอกาโดร ซึ่งความสัมพันธ์นี้คือ ปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนโมลของแก๊สที่ใส่เข้าไป

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของลูกโป่ง จำนวนโมลและปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นมีความสัมพันธ์กัน โดยเมื่อ ปริมาตรเพิ่มขึ้น ปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนโมลของแก๊สที่ใส่เข้าไป

ตัวอย่างโจทย์การคำนวณ (เขียนด้วยความรู้ความเข้าใจ)

ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ ปริมาตร 3 หน้า 27

เริ่มที่ลูกโป่งจำนวน 2.0 mol ในภาชนะที่ปริมาตรคงที่และอุณหภูมิคงที่ (1 atm, 25°C) ถ้าเติมแก๊สชนิดเดียวกันอีก 1.0 mol ปริมาตรของภาชนะในภาชนะที่อุณหภูมิคงที่ (1 atm, 25°C) จะเป็นเท่าไร

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$\frac{3.0 \text{ L}}{2.0 \text{ mol}} = \frac{V_2}{3.0 \text{ mol}}$$

$$V_2 = \frac{(3.0 \text{ L})(3.0 \text{ mol})}{2.0 \text{ mol}}$$

$$\therefore V_2 = 4.5 \text{ L}$$

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

ใบกิจกรรมที่ 7.4 (รายงานผลการทดลอง)

เรื่อง กฎอาวอกาโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว32225) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ว32225 (W3 - Vuto_Chem3)

ใบกิจกรรม 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

จำนวน 3
สมาชิก 1. วรวิทย์ ธิติ... ข้อ 1 ม.5/1... เลขที่ 3
สมาชิก 2. วรวิทย์ ธิติ... ข้อ 2 ม.5/1... เลขที่ 4
สมาชิก 3. วรวิทย์ ธิติ... ข้อ 3 ม.5/1... เลขที่ 13
สมาชิก 4. วรวิทย์ ธิติ... ข้อ 4 ม.5/1... เลขที่ 14
สมาชิก 5. วรวิทย์ ธิติ... ข้อ 5 ม.5/1... เลขที่ 15

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลตามกฎของอาวอกาโดรได้
2. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยใช้ความสัมพันธ์ตามกฎของอาวอกาโดรได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองที่ได้ร่วมกันออกแบบไว้ พร้อมทั้งจับเวลาการทดลอง

และตอบคำถามท้ายการทดลองให้ถูกต้อง

อุปกรณ์

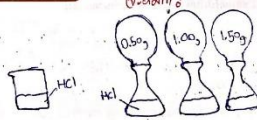
1. ขวดรูปมนู 3 ขวด
2. กรวย
3. ลูกโป่ง 3 ลูก
4. ถังน้ำ
5. กระบอกตวง
6. ช้อนตักสารละลาย
7. ปากกาเขียนป้าย

สารเคมี

1. กรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้น 0.50 mol/dm³
2. เบสโซเดียมคาร์บอเนต (NaHCO₃)

ออกแบบการทดลอง

ออกแบบการทดลองให้ละเอียด ใช้เลขที่มากกว่า 10



Vuto_Chem Teacher

2 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ว32225 (W3 - Vuto_Chem3)

คำถามก่อนการทดลอง

- ให้แสดงวิธีทำก่อนหรือไม่

สมมติฐานการทดลอง

คือ ปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นจะแปรผันตรงกับจำนวนโมลของแก๊ส

1. นักเรียนคิดว่าความสัมพันธ์ในการทดลองคืออะไร

ตอบ ปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นจะแปรผันตรงกับจำนวนโมลของแก๊ส

2. นักเรียนคิดว่าความสัมพันธ์ในการทดลองคืออะไร

ตอบ ปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นจะแปรผันตรงกับจำนวนโมลของแก๊ส

3. นักเรียนคิดว่าในการทดลองนี้ออกแบบการทดลองอย่างไรเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่น่าเชื่อถือ

ตอบ ใช้แก๊สที่ผลิตขึ้นให้เหมือนกัน

ผลการทดลอง

รวบรวมข้อมูลการทดลอง

ลูกโป่ง	จำนวนสารที่ใช้ของลูกโป่ง		จำนวนโมล		ขนาดของลูกโป่ง
	NaHCO ₃ (g)	HCl (cm ³)	NaHCO ₃	HCl	
1	0.50g	50	0.006	0.50	เล็ก
2	1.00g	50	0.012	0.50	กลาง
3	1.50g	50	0.018	0.50	ใหญ่

หมายเหตุ : ขนาดของลูกโป่งให้ระบุว่าเป็น เล็ก กลาง หรือ ใหญ่

จำนวนโมลของ NaHCO₃ และ HCl ของลูกโป่งที่ 1 - 3 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{NaHCO}_3 \quad 0.50\text{g} = \frac{0.50}{84} = 0.006$$

$$\text{NaHCO}_3 \quad 1.00\text{g} = \frac{1.00}{84} = 0.012$$

$$\text{NaHCO}_3 \quad 1.50\text{g} = \frac{1.50}{84} = 0.018$$

- คำนวณหาปริมาตรของ HCl ที่ต้องใช้

$$\text{HCl} = \frac{0.50 \text{ mol/dm}^3}{0.05 \text{ dm}^3} = 10 \text{ mol}$$

3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ว32225 (W3 - Vuto_Chem3)

คำถามท้ายการทดลอง (เขียนข้อความรู้ความเข้าใจ)

1. จากผลการทดลอง ลูกโป่งทั้ง 3 ใบ มีลักษณะเหมือนกันหรือไม่

ตอบ ไม่เหมือนกัน ใบที่ 1 มีลักษณะเหมือนใบที่ 2 และ 3 ใบที่ 1 มีลักษณะเหมือนใบที่ 2 และ 3

2. จากผลการทดลอง ลูกโป่งมีขนาดไม่เท่ากันนักเรียนคิดว่ามีปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับขนาดลูกโป่ง

อย่างไร (จะเขียนผลการทดลองและเขียนสมมติฐานที่คิด)

ตอบ ปริมาณสารที่ใช้ ปริมาณของ HCl ปริมาณของ NaHCO₃

กฎของแก๊สที่คิด

3. จากการทดลองแล้วความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลเป็นอย่างไร

ตอบ ปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นจะแปรผันตรงกับจำนวนโมลของแก๊ส

มีสมการใดที่เกี่ยวข้อง

มีสมการ PV = nRT

สรุปผลการทดลอง

เมื่อคำนวณหาปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นแล้วพบว่า ปริมาตรของแก๊สที่ผลิตขึ้นจะแปรผันตรงกับจำนวนโมลของแก๊ส

ที่มีค่าคงที่คือค่าคงที่ของแก๊ส

ตัวอย่างโจทย์คำนวณ (เขียนข้อความรู้ความเข้าใจ)

ตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือเรียนเพิ่มเติม เคมี หน้า 27

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

จากสมการ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ หรือ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

ใบกิจกรรมที่ 7.4 (รายงานผลการทดลอง)

เรื่อง กฎอวอกาโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว32225) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ว32225

ใบกิจกรรม 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

สมาชิกคนที่ 4
สมาชิก 1. พย. วิเศษณ์ ตรีวิเศษณ์ 1... เลขที่ 3
สมาชิก 2. พย. วิเศษณ์ ตรีวิเศษณ์ 1... เลขที่ 14
สมาชิก 3. พย. วิเศษณ์ ตรีวิเศษณ์ 1... เลขที่ 12
สมาชิก 4. พย. วิเศษณ์ ตรีวิเศษณ์ 1... เลขที่ 22
สมาชิก 5. พย. วิเศษณ์ ตรีวิเศษณ์ 1... เลขที่ 25

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลตามกฎของอวอกาโดรได้ (D)
2. คำนวณหาปริมาตรของแก๊สจำนวนโมล โดยให้ความสัมพันธ์ตามกฎของอวอกาโดรได้ (P)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองที่ได้รับมอบหมายไว้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองและตอบคำถามท้ายการทดลองให้ถูกต้อง

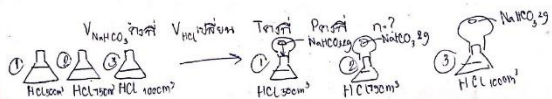
อุปกรณ์

สารเคมี

1. ขวดรูปชมพู่ 3 ขวด
1. กระป๋องไดออกไซด์ (HCl) เข้มข้น 0.50 mol/dm³
2. กรวย
3. ขวดปิ้ง 3 ขวด
4. ตีเกลียว
5. กระบอกตวง
6. ช้อนตวงสารละลาย
7. ปากกาเขียนป้าย
2. แก๊สไดออกไซด์ (HCl) เข้มข้น 0.50 mol/dm³
2. แก๊สไดออกไซด์ (HCl) เข้มข้น 0.50 mol/dm³

Kru Yuto ตรวจแล้ว:
O A O B
B O C
C O D
Yuto Chem Teacher

เตรียม NaHCO₃ ให้เท่ากัน 3 ชุดแรก
เตรียม HCl เข้มข้น 0.50 mol/dm³ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน 50, 75, 100 cm³ ตามลำดับ
ใส่จากที่บรรจุใส่ที่ใส่ NaHCO₃ แล้วใส่สารละลายที่
สังเกตและบันทึกผล



2 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ว32225

คำถามท้ายการทดลอง

สมมติฐานการทดลอง คือ เมื่อ NaHCO₃ และ HCl เข้มข้นเท่ากัน ปริมาตรของแก๊สที่ได้ออกมาจะเท่ากัน

1. นักเรียนคิดว่าตัวแปรต้นในการทดลองคืออะไร
ตอบ ปริมาณของสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง (HCl) $\checkmark$
(จำนวนโมลของแก๊ส)
2. นักเรียนคิดว่าตัวแปรตามในการทดลองคืออะไร
ตอบ ปริมาตรของแก๊สที่ได้ (ปริมาตร)
3. นักเรียนคิดว่าในการทดลองนี้อาจมีข้อผิดพลาดและสาเหตุที่อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบ้าง
ตอบ ปริมาตรของแก๊สที่ได้ (ปริมาตร)
- อุณหภูมิ

ผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลูกโป่ง ใบที่	จำนวนสารที่ใช้ของลูกโป่ง		จำนวนโมล		ขนาดของลูกโป่ง
	NaHCO ₃ (g)	HCl (cm ³)	NaHCO ₃	HCl	
1	2	50	0.094	0.0950	เล็ก
2	2	75	0.094	0.0950	กลาง
3	2	100	0.094	0.0950	ใหญ่

หมายเหตุ : ขนาดของลูกโป่งให้ระบุว่า เล็ก กลาง หรือ ใหญ่

จำนวนโมลของ NaHCO₃ และ HCl ของลูกโป่งใบที่ 1 - 3 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{mol NaHCO}_3 &= \frac{m}{M} \\ \text{mol HCl} &= \frac{CV}{1000} \end{aligned}$$

① $= \frac{2g}{84g/mol} = 0.024 \text{ mol}$
② $= \frac{2g}{84g/mol} = 0.024 \text{ mol}$
③ $= \frac{2g}{84g/mol} = 0.024 \text{ mol}$

① $= \frac{0.094 \times 50}{1000} = 0.0047 \text{ mol}$
② $= \frac{0.094 \times 75}{1000} = 0.00705 \text{ mol}$
③ $= \frac{0.094 \times 100}{1000} = 0.0094 \text{ mol}$

3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ว32225

คำถามท้ายการทดลอง (เขียนข้อความรู้ความเข้าใจ)

1. จากผลการทดลอง ลูกโป่งทั้ง 3 ใบ มีลักษณะเหมือนกันหรือไม่
ตอบ...เหมือนกัน เพราะลูกโป่งทั้ง 3 ใบ มีลักษณะเหมือนกัน HCl ที่ใส่เหมือนกัน ปริมาตรของแก๊สที่ได้ออกมาเหมือนกัน
2. จากผลการทดลอง ลูกโป่งที่มีขนาดต่างกัน ปริมาตรของแก๊สที่ได้ออกมาต่างกันหรือไม่
ตอบ...ไม่เท่ากัน เพราะลูกโป่งที่มีขนาดต่างกัน ปริมาตรของแก๊สที่ได้ออกมาต่างกัน
3. จากการทดลองแล้วจะสังเกตเห็นความสัมพันธ์กันหรือไม่
ตอบ...มีความสัมพันธ์กัน เพราะลูกโป่งที่มีขนาดต่างกัน ปริมาตรของแก๊สที่ได้ออกมาต่างกัน

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองแล้วจะสังเกตเห็นความสัมพันธ์กันหรือไม่
ตอบ...มีความสัมพันธ์กัน เพราะลูกโป่งที่มีขนาดต่างกัน ปริมาตรของแก๊สที่ได้ออกมาต่างกัน

ตัวอย่างโจทย์การคำนวณ (เขียนข้อความรู้ความเข้าใจ)

ตรวจสอบความเข้าใจในหน่วยที่เรียนเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3 หน้า 27

$$\begin{aligned} \frac{V_1}{n_1} &= \frac{V_2}{n_2} \\ V_2 &= \frac{V_1 \times n_2}{n_1} \\ V_2 &= \frac{3.0L \times (2.0 \times 10^{-2} \text{ mol})}{2.0 \times 10^{-2} \text{ mol}} \\ V_2 &= 4.5L \end{aligned}$$

คำตอบ 4.5 ลิตร

เรื่อง กฎอาโวกาโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว32225) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



 Kru Yuto ตรวจคำตอบ:

 ○ A ○ B⁺

 ○ B ○ C⁺

 ○ C ○ D

 Yuto Chem Teacher

மாக,

เมื่อทราบค่ากรดก่อนทำปฏิกิริยา 2.0 โมล ปฏิกิริยาจะหยุดยั้งที่ 1.0 โมล ปริมาตร 3.0 L ค่าความเข้มข้นกรดก่อนเกิดปฏิกิริยา 1.0 mol ปริมาตร 3.0 ลิตร ปฏิกิริยาจะหยุดยั้งที่ 1.0 โมล ปริมาตร 3.0 ลิตร ค่าความเข้มข้นกรดก่อนเกิดปฏิกิริยา 1.0 mol ปริมาตร 3.0 ลิตร

28m

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$
$$\frac{3.0 \text{ L}}{2.0 \text{ mol}} = \frac{V_2}{2.0 + 1.0 \text{ mol}}$$
$$V_2 = \frac{(3.0 \text{ L})(3.0 \text{ mol})}{2.0}$$
$$V_2 = 4.5 \text{ L}$$

∴ $V_{\text{mixture}} = 4.5 \text{ mol} + 4.5 \text{ mol}$

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
ใบกิจกรรมที่ 7.4 (รายงานผลการทดลอง)
เรื่อง กฎอาโวกาโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว30223) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1 กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ ว30223
 Yuto_Yuto_Chem3

ใบกิจกรรม 7.4 เรื่อง การทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

สมาชิกกลุ่มที่ 6.....
 สมาชิก 1. นวรัตน์ น้อยนุก ท้อง ม.5/1... เลขที่ 8
 สมาชิก 2. น.ศ. กฤษณีย์ ศรีแสงนุก ท้อง ม.5/1... เลขที่ 24
 สมาชิก 3. น.ศ. ศุภกานต์ สิงห์ดี ท้อง ม.5/1... เลขที่ 26
 สมาชิก 4. น.ศ. ศุภกานต์ สิงห์ดี ท้อง ม.5/1... เลขที่ 28
 สมาชิก 5. น.ศ. ศุภกานต์ สิงห์ดี ท้อง ม.5/1... เลขที่ 30
 สมาชิก 6. น.ศ. นวรัตน์ น้อยนุก ท้อง ม.5/1... เลขที่ 32

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลตามกฎของอาโวกาโดรได้
2. คำนวณหาปริมาตรหรือจำนวนโมล โดยให้ความสัมพันธ์กับสมการของอาโวกาโดรได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองที่ได้รับมอบหมายไว้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายการทดลองให้ถูกต้อง

อุปกรณ์

สารเคมี

1. ขวดรูปเบสบอล 3 ขวด
2. กรวย
3. ลูกโป่ง 3 ลูก
4. บิษนอร์
5. กระบอกตวง
6. ช้อนตักสารละลาย
7. ปากกาเขียนป้าย

1. กรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้น 0.50 mol/dm³
2. โซเดียมคาร์บอเนตไดไฮไดรต (NaHCO₃)

Kru Yuto ตรวจสอบแล้ว:
 O A O B
 O B O C
 O C O D
 Yuto_Chem Teacher

ออกแบบการทดลอง

1. ชั่ง NaHCO₃ 3 กรัม
2. 3 กรัม
3. 5 กรัม
4. ทาสีได้ลูกโป่งตามปริมาตรที่เขียนบนลูกโป่ง
5. ลูกโป่ง 3 ลูก
6. ลูกโป่ง 3 ลูก
7. ลูกโป่ง 3 ลูก
8. ลูกโป่ง 3 ลูก
9. ลูกโป่ง 3 ลูก
10. ลูกโป่ง 3 ลูก
11. ลูกโป่ง 3 ลูก
12. ลูกโป่ง 3 ลูก
13. ลูกโป่ง 3 ลูก
14. ลูกโป่ง 3 ลูก
15. ลูกโป่ง 3 ลูก
16. ลูกโป่ง 3 ลูก
17. ลูกโป่ง 3 ลูก
18. ลูกโป่ง 3 ลูก
19. ลูกโป่ง 3 ลูก
20. ลูกโป่ง 3 ลูก
21. ลูกโป่ง 3 ลูก
22. ลูกโป่ง 3 ลูก
23. ลูกโป่ง 3 ลูก
24. ลูกโป่ง 3 ลูก
25. ลูกโป่ง 3 ลูก
26. ลูกโป่ง 3 ลูก
27. ลูกโป่ง 3 ลูก
28. ลูกโป่ง 3 ลูก
29. ลูกโป่ง 3 ลูก
30. ลูกโป่ง 3 ลูก
31. ลูกโป่ง 3 ลูก
32. ลูกโป่ง 3 ลูก
33. ลูกโป่ง 3 ลูก
34. ลูกโป่ง 3 ลูก
35. ลูกโป่ง 3 ลูก
36. ลูกโป่ง 3 ลูก
37. ลูกโป่ง 3 ลูก
38. ลูกโป่ง 3 ลูก
39. ลูกโป่ง 3 ลูก
40. ลูกโป่ง 3 ลูก
41. ลูกโป่ง 3 ลูก
42. ลูกโป่ง 3 ลูก
43. ลูกโป่ง 3 ลูก
44. ลูกโป่ง 3 ลูก
45. ลูกโป่ง 3 ลูก
46. ลูกโป่ง 3 ลูก
47. ลูกโป่ง 3 ลูก
48. ลูกโป่ง 3 ลูก
49. ลูกโป่ง 3 ลูก
50. ลูกโป่ง 3 ลูก
51. ลูกโป่ง 3 ลูก
52. ลูกโป่ง 3 ลูก
53. ลูกโป่ง 3 ลูก
54. ลูกโป่ง 3 ลูก
55. ลูกโป่ง 3 ลูก
56. ลูกโป่ง 3 ลูก
57. ลูกโป่ง 3 ลูก
58. ลูกโป่ง 3 ลูก
59. ลูกโป่ง 3 ลูก
60. ลูกโป่ง 3 ลูก
61. ลูกโป่ง 3 ลูก
62. ลูกโป่ง 3 ลูก
63. ลูกโป่ง 3 ลูก
64. ลูกโป่ง 3 ลูก
65. ลูกโป่ง 3 ลูก
66. ลูกโป่ง 3 ลูก
67. ลูกโป่ง 3 ลูก
68. ลูกโป่ง 3 ลูก
69. ลูกโป่ง 3 ลูก
70. ลูกโป่ง 3 ลูก
71. ลูกโป่ง 3 ลูก
72. ลูกโป่ง 3 ลูก
73. ลูกโป่ง 3 ลูก
74. ลูกโป่ง 3 ลูก
75. ลูกโป่ง 3 ลูก
76. ลูกโป่ง 3 ลูก
77. ลูกโป่ง 3 ลูก
78. ลูกโป่ง 3 ลูก
79. ลูกโป่ง 3 ลูก
80. ลูกโป่ง 3 ลูก
81. ลูกโป่ง 3 ลูก
82. ลูกโป่ง 3 ลูก
83. ลูกโป่ง 3 ลูก
84. ลูกโป่ง 3 ลูก
85. ลูกโป่ง 3 ลูก
86. ลูกโป่ง 3 ลูก
87. ลูกโป่ง 3 ลูก
88. ลูกโป่ง 3 ลูก
89. ลูกโป่ง 3 ลูก
90. ลูกโป่ง 3 ลูก
91. ลูกโป่ง 3 ลูก
92. ลูกโป่ง 3 ลูก
93. ลูกโป่ง 3 ลูก
94. ลูกโป่ง 3 ลูก
95. ลูกโป่ง 3 ลูก
96. ลูกโป่ง 3 ลูก
97. ลูกโป่ง 3 ลูก
98. ลูกโป่ง 3 ลูก
99. ลูกโป่ง 3 ลูก
100. ลูกโป่ง 3 ลูก

2 กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ ว30223
 Yuto_Yuto_Chem3

คำถามก่อนการทดลอง

สมมติฐานการทดลอง

คือ... ลูกโป่งที่มีปริมาตรของ NaHCO₃ มากที่สุด จะพองตัวมากที่สุด

1. นักเรียนคิดว่าตัวแปรต้นในการทดลองคืออะไร

ตอบ ปริมาณ NaHCO₃ ที่ใส่

2. นักเรียนคิดว่าตัวแปรตามในการทดลองคืออะไร

ตอบ ปริมาตรของลูกโป่ง

3. นักเรียนคิดว่าในการทดลองนี้ควรเก็บข้อมูลอะไรบ้างและสารเคมีที่ใช้มีการควบคุมหรือไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบ้าง

ตอบ อุณหภูมิ ในห้อง และ ความดันของอากาศ

ผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลูกโป่ง	จำนวนสารที่ใช้ของลูกโป่ง		จำนวนโมล		ขนาดของลูกโป่ง
	NaHCO ₃ (g)	HCl (cm ³)	NaHCO ₃	HCl	
1	1 g	50 ml	0.012 mol	0.025	เล็ก
2	3 g	50 ml	0.036 mol	0.025	กลาง
3	5 g	50 ml	0.060 mol	0.025	ใหญ่

หมายเหตุ: ขนาดของลูกโป่งมีผลต่อความดันของลูกโป่ง

จำนวนโมลของ NaHCO₃ และ HCl ของลูกโป่งที่ 1 - 3 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$1 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0.012 \text{ mol}$$

$$3 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0.036 \text{ mol}$$

$$5 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0.060 \text{ mol}$$

3 กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ ว30223
 Yuto_Yuto_Chem3

คำถามท้ายการทดลอง (ขึ้นกับความรู้ความเข้าใจ)

1. จากผลการทดลอง ลูกโป่งที่ 3 พองตัวมากที่สุด เพราะมี NaHCO₃ มากที่สุด
2. จากผลการทดลอง ลูกโป่งที่มีขนาดไม่เท่ากันนักเรียนคิดว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับขนาดลูกโป่ง
3. จากการทดลองและคำนวณความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองและคำนวณความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

ตัวอย่างการคำนวณ (ขึ้นกับความรู้ความเข้าใจ)

ตรวจสอบความสัมพันธ์ของปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊ส

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$\frac{3.0 \text{ L}}{2.0 \text{ mol}} = \frac{V_2}{2.0 \text{ mol}}$$

$$V_2 = 3.0 \text{ L}$$

$$V_2 = 4.5 \text{ L}$$

∴ ปริมาตรของแก๊สในภาชนะคือ 4.5 ลิตร

ผลการประเมินใบกิจกรรมที่ 7.4 (รายงานผลการทดลอง)

(ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนรายกลุ่ม)

กลุ่มที่	รายการประเมิน					รวมคะแนน	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
	การออกแบบการทดลองและกำหนดตัวแปร	การบันทึกผลการทดลอง	การตอบคำถามท้ายการทดลอง	การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง	การตรงต่อเวลา			
1	3	3	4	3	3	16	4	80.00
2	4	4	4	4	4	20	5	100
3	3	2	3	2	3	13	3	65.00
4	4	4	4	4	4	20	5	100
5	3	2	3	2	3	13	3	65.00
6	4	4	4	3	4	19	5	95.00
คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย								84.17

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ และแปลผลคะแนนที่ได้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้(เต็ม 5 คะแนน)
17-20	ดีมาก	5
14-16	ดี	4
11-13	พอใช้	3
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง	2

*** เกณฑ์การประเมิน คือ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

สรุปผลการประเมินจากการตรวจใบกิจกรรม 7.4 (รายงานผลการทดลอง) พบว่า

1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและจำนวนโมลของแก๊สได้อย่างถูกต้องผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 100 ถือว่านักเรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1
2. นักเรียนมีทักษะคิดสร้างสรรค์ ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 84.17 ถือว่านักเรียนผ่านการประเมินและมีทักษะคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบกิจกรรมการทดลอง อยู่ในระดับคุณภาพ ดี

ผลการประเมินคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง

(ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนรายกลุ่ม)

กลุ่มที่	รายการประเมิน					รวมคะแนน	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
	เนื้อหาสาระ	ความคิดสร้างสรรค์	ความยาวของคลิปวิดีโอ	เสียงบรรยายและภาพการนำเสนอ	การตรงต่อเวลา			
1	3	2	3	2	3	13	4	86.67
2	3	3	3	3	3	15	5	100
3	3	2	2	2	2	11	4	73.33
4	3	3	3	3	3	15	5	100
5	3	2	3	3	2	13	4	86.67
6	3	3	3	3	3	15	5	100
คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย								91.11

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ และแปลผลคะแนนที่ได้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้(เต็ม 5 คะแนน)
14-15	ดีมาก	5
11-13	ดี	4
8-10	พอใช้	3
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง	2

*** เกณฑ์การประเมิน คือ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

สรุปผลการประเมินจากการประเมินคลิปวิดีโอรายงานผลการทดลอง พบว่า

นักเรียนมีทักษะคิดสร้างสรรค์ ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 91.11 ถือว่านักเรียนผ่านการประเมิน และมีทักษะคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นแหล่งเรียนรู้ได้ อยู่ในระดับคุณภาพ ดี

ผลการประเมินปฏิบัติการทดลอง
(ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนรายกลุ่ม)

กลุ่มที่	รายการประเมิน			รวมคะแนน	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
	การออกแบบการทดลอง	การดำเนินการทดลอง	การนำเสนอ			
1	3	3	3	9	4	75.00
2	4	3	4	11	5	91.67
3	2	3	3	8	3	66.67
4	4	3	4	11	5	91.67
5	2	3	3	8	3	66.67
6	4	3	4	11	5	91.67
คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย						80.56

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ และแปลผลคะแนนที่ได้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้(เต็ม 5 คะแนน)
11 – 12	ดีมาก	5
9 – 10	ดี	4
7 – 8	พอใช้	3
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง	2

*** เกณฑ์การประเมิน คือ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

สรุปผลการประเมินจากการประเมินปฏิบัติการทดลอง พบว่า

นักเรียนมีทักษะการทดลอง ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 80.56 ถือว่านักเรียนผ่านการประเมิน และมีทักษะการทดลอง อยู่ในระดับคุณภาพ ดี

ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ที่	ชื่อ - สกุลนักเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลการประเมิน
1	นายกัลยวรรณ รัชมิโรจน์	1	4	ผ่านเกณฑ์
2	นายกิตติธัช ยี่งู	1	4	ผ่านเกณฑ์
3	นายกิตติภูมิ ศรีหรั่งไพโรจน์	1	5	ผ่านเกณฑ์
4	นายจิรพงศ์ วัฒเอกศิริ	1	4	ผ่านเกณฑ์
5	นายจิรวัดณ์ ล้วนโค	1	4	ผ่านเกณฑ์
6	นายชูพงษ์ ท่าฉลาด	2	5	ผ่านเกณฑ์
7	นายณัฐพล แสงขำ	1	4	ผ่านเกณฑ์
8	นายทรงพล เมืองนก	1	2	ไม่ผ่านเกณฑ์
9	นายทิวต์ แยมชื่น	1	5	ผ่านเกณฑ์
10	นายธีรเทพ สระทองแก้ว	2	5	ผ่านเกณฑ์
11	นายปัทพร ชายสีอ่อน	1	2	ไม่ผ่านเกณฑ์
12	นายบุญญพัฒน์ สิงห์ถม	0	5	ผ่านเกณฑ์
13	นายรณนที ปานอำพันธ์	1	5	ผ่านเกณฑ์
14	นายสิริวิชญ์ ทองเชื้อ	0	2	ไม่ผ่านเกณฑ์
15	นายสุรสิทธิ์ เสถียรบัวงาม	1	5	ผ่านเกณฑ์
16	นายอภิรักษ์ จันทา	1	5	ผ่านเกณฑ์
17	นายอัศววัฒน์ ตั้งฤทัยวนิชย์	1	4	ผ่านเกณฑ์
18	นายณัฐนิธิ พันยุโธด	1	4	ผ่านเกณฑ์
19	นายณัฐพล กลิ่นปลาต	0	5	ผ่านเกณฑ์
20	นายธนินทร์ ศรีวรราไกรสิน	1	5	ผ่านเกณฑ์
21	นายธัญพิสิษฐ์ ศรีสันต์	1	5	ผ่านเกณฑ์
22	นายปัญญาพัฒน์ เหลืองรุ่งทรัพย์	2	5	ผ่านเกณฑ์
23	นางสาวกรรยกร เมืองนก	1	4	ผ่านเกณฑ์
24	นางสาวกอลยาวิ สุขแสงศรี	1	2	ไม่ผ่านเกณฑ์
25	นางสาวเจนจิรา มียงค์	1	2	ไม่ผ่านเกณฑ์
26	นางสาวณีนุช พวงสร้อย	0	5	ผ่านเกณฑ์
27	นางสาวพรชนก แสงเทียน	1	4	ผ่านเกณฑ์
28	นางสาวพัชรทิศา เกียรติพงษ์ลาภ	1	2	ไม่ผ่านเกณฑ์
29	นางสาวรสกร แสงสุริวงษ์	1	5	ผ่านเกณฑ์
30	นางสาวรัตนกร ล้วนโค	2	5	ผ่านเกณฑ์
31	นางสาววรรณชนก ชื่นชม	1	4	ผ่านเกณฑ์
32	นางสาวศรณี ดิงดา	2	5	ผ่านเกณฑ์
33	นางสาวโคกิตตา บุญครอง	2	5	ผ่านเกณฑ์
34	นางสาวแสงอุมา สระทองหน	1	4	ผ่านเกณฑ์
35	นางสาวกัณฑพร ชูเชิด	2	5	ผ่านเกณฑ์
36	นางสาวปณิดา วงษ์บุญเพ็ง	1	2	ไม่ผ่านเกณฑ์
37	นางสาวลัดดาวัลย์ อ่อนมา	2	5	ผ่านเกณฑ์
เฉลี่ย		1.11	4.14	
คิดเป็นร้อยละ		22.16	82.70	

สรุปผลคะแนนทดสอบ

พบว่า

นักเรียนมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 และมีนักเรียนที่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน คือร้อยละ 60 จำนวน 30 จากนักเรียนทั้งหมด 37 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

แบบฝึกหัด 7.1 (ข้อ 6 - 7) - ผลงานรายบุคคล

เรื่อง กฎอวกาศโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว30223) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วัน จันทร์ ที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2565

แบบฝึกหัด 7.1

พิจารณาข้อมูลจากตารางต่อไปนี้ และตอบคำถามที่ 1 ถึง 5

การทดลองที่	ความดัน (mmHg)	อุณหภูมิ (°C)
1	760	25
2	806	45
3	707	4

6.1 การทดลองนี้แสดงถึงกฎของแก๊สใด? เพราะเหตุใด?

ตอบ: กฎของบอยล์ เพราะอุณหภูมิคงที่

6.2 ถ้าใช้แก๊สชนิดเดียวกันในภาชนะที่ 1 และ 2 ความดันในภาชนะที่ 2 จะเป็นเท่าใด?

จาก $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

$\frac{(760 \text{ mmHg}) \times (1.0 \text{ L})}{(298 \text{ K})} = \frac{P_2 \times (1.0 \text{ L})}{(311 \text{ K})}$

$P_2 = 777 \text{ K}$

6.3 ถ้าใช้แก๊สชนิดเดียวกันในภาชนะที่ 1 และ 2 ความดันในภาชนะที่ 2 จะเป็นเท่าใด?

จาก $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

$\frac{(760 \text{ mmHg}) \times (1.0 \text{ L})}{(298 \text{ K})} = \frac{P_2 \times (1.0 \text{ L})}{(311 \text{ K})}$

$P_2 = 777 \text{ K}$

วัน จันทร์ ที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2565

แบบฝึกหัด 7.1

พิจารณาข้อมูลจากตารางต่อไปนี้ และตอบคำถามที่ 1 ถึง 5

การทดลองที่	ความดัน (mmHg)	อุณหภูมิ (°C)
1	760	25
2	806	45
3	707	4

6.1 การทดลองนี้แสดงถึงกฎของแก๊สใด? เพราะเหตุใด?

ตอบ: กฎของบอยล์ เพราะอุณหภูมิคงที่

6.2 ถ้าใช้แก๊สชนิดเดียวกันในภาชนะที่ 1 และ 2 ความดันในภาชนะที่ 2 จะเป็นเท่าใด?

จาก $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

$\frac{(760 \text{ mmHg}) \times (1.0 \text{ L})}{(298 \text{ K})} = \frac{P_2 \times (1.0 \text{ L})}{(311 \text{ K})}$

$P_2 = 777 \text{ K}$

6.3 ถ้าใช้แก๊สชนิดเดียวกันในภาชนะที่ 1 และ 2 ความดันในภาชนะที่ 2 จะเป็นเท่าใด?

จาก $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

$\frac{(760 \text{ mmHg}) \times (1.0 \text{ L})}{(298 \text{ K})} = \frac{P_2 \times (1.0 \text{ L})}{(311 \text{ K})}$

$P_2 = 777 \text{ K}$

วัน จันทร์ ที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2565

แบบฝึกหัด 7.1

พิจารณาข้อมูลจากตารางต่อไปนี้ และตอบคำถามที่ 1 ถึง 5

การทดลองที่	ความดัน (mmHg)	อุณหภูมิ (°C)
1	760	25
2	806	45
3	707	4

6.1 การทดลองนี้แสดงถึงกฎของแก๊สใด? เพราะเหตุใด?

ตอบ: กฎของบอยล์ เพราะอุณหภูมิคงที่

6.2 ถ้าใช้แก๊สชนิดเดียวกันในภาชนะที่ 1 และ 2 ความดันในภาชนะที่ 2 จะเป็นเท่าใด?

จาก $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

$\frac{(760 \text{ mmHg}) \times (1.0 \text{ L})}{(298 \text{ K})} = \frac{P_2 \times (1.0 \text{ L})}{(311 \text{ K})}$

$P_2 = 777 \text{ K}$

6.3 ถ้าใช้แก๊สชนิดเดียวกันในภาชนะที่ 1 และ 2 ความดันในภาชนะที่ 2 จะเป็นเท่าใด?

จาก $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

$\frac{(760 \text{ mmHg}) \times (1.0 \text{ L})}{(298 \text{ K})} = \frac{P_2 \times (1.0 \text{ L})}{(311 \text{ K})}$

$P_2 = 777 \text{ K}$

เรื่อง กฎอาโวกาโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว30223) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

[illegible]

1 atm x 22.4 l = 1 atm x V₂
(0.5 + 273) K (0.5 + 273) K

V₂ = 1 atm x 22.4 l x 323 K / 283 K (1.5 atm)

tekanan 760 mmHg atau atm
(760 mmHg x 1 atm) / 760 mmHg = 1 atm

V₂ = 16.7 l

g) $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$
 $\frac{823 K}{210 K} = \frac{5500 l}{V_2}$
 $V_2 = \frac{5500 K \times 210 K}{823 K}$
 $V_2 = 1371.10 l$

atau $P_1 V_1 = n R T_1$
 $231 - 110 = 121 K$

6.1) $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$
 $\frac{1 atm \times 22.4 l}{(0.5 + 273) K} = \frac{P_2 \times 11 l}{(0.5 + 273) K}$
 $P_2 = 1 atm \times 22.4 l \times 283 K / 11 l \times 283 K$
 $P_2 = 1.9$

6.2) $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$
 $\frac{1 atm \times 22.4 l}{(0.5 + 273) K} = \frac{P_2 \times 11 l}{(0.5 + 273) K}$
 $P_2 = 1 atm \times 22.4 l \times 283 K / 11 l \times 283 K$
 $P_2 = 1.9$

6.3) $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$
 $\frac{1 atm \times 22.4 l}{(0.5 + 273) K} = \frac{P_2 \times 11 l}{(0.5 + 273) K}$
 $P_2 = 1 atm \times 22.4 l \times 283 K / 11 l \times 283 K$
 $P_2 = 1.9$

6.4) $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$
 $\frac{1 atm \times 22.4 l}{(0.5 + 273) K} = \frac{P_2 \times 11 l}{(0.5 + 273) K}$
 $P_2 = 1 atm \times 22.4 l \times 283 K / 11 l \times 283 K$
 $P_2 = 1.9$

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

แบบฝึกหัด 7.1 (ข้อ 6 - 7) - ผลงานรายบุคคล

เรื่อง กฎอวกาศโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว30223) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ 6.5 กำหนดการเคลื่อนที่ในปริมาตรของแก๊สอุดมคติที่อุณหภูมิ 27°C มีปริมาตร 10 ลิตร ความดัน 1.0 atm

หา P_2 เมื่ออุณหภูมิเป็น 127°C

วิธีทำ: ใช้กฎอวกาศโดร $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

กำหนด: $P_1 = 1.0 \text{ atm}$, $V_1 = 10 \text{ L}$, $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$

หาคำตอบ: $P_2 = 1.40 \text{ atm}$

ข้อ 6.6 กำหนดการเคลื่อนที่ในปริมาตรของแก๊สอุดมคติที่อุณหภูมิ 27°C มีปริมาตร 10 ลิตร ความดัน 1.0 atm

หา V_2 เมื่ออุณหภูมิเป็น 127°C

วิธีทำ: ใช้กฎอวกาศโดร $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

กำหนด: $P_1 = 1.0 \text{ atm}$, $V_1 = 10 \text{ L}$, $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$

หาคำตอบ: $V_2 = 14.0 \text{ L}$

ข้อ 6.7 กำหนดการเคลื่อนที่ในปริมาตรของแก๊สอุดมคติที่อุณหภูมิ 27°C มีปริมาตร 10 ลิตร ความดัน 1.0 atm

หา T_2 เมื่อความดันเป็น 1.40 atm

วิธีทำ: ใช้กฎอวกาศโดร $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

กำหนด: $P_1 = 1.0 \text{ atm}$, $V_1 = 10 \text{ L}$, $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$

หาคำตอบ: $T_2 = 420 \text{ K}$

ข้อ 6.8 กำหนดการเคลื่อนที่ในปริมาตรของแก๊สอุดมคติที่อุณหภูมิ 27°C มีปริมาตร 10 ลิตร ความดัน 1.0 atm

หา P_2 เมื่ออุณหภูมิเป็น 127°C

วิธีทำ: ใช้กฎอวกาศโดร $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

กำหนด: $P_1 = 1.0 \text{ atm}$, $V_1 = 10 \text{ L}$, $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$

หาคำตอบ: $P_2 = 1.40 \text{ atm}$

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
สรุปผลการประเมินพฤติกรรมความมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม
เรื่อง กฎอาโวกาโดร รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ (ว30223) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินพฤติกรรมความมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม

จุดประสงค์การเรียนรู้																				
3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)																				
คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน																				
ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น			การยอมรับ ฟังคนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมีน้ำใจ			การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม			รวม 15 คะแนน	ระดับ คุณภาพ	สรุปผล การ ประเมิน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1				
1	นายกัลยวรรณ รัตมีโรจน์	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
2	นายกิตติธัช ยี่งู	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
3	นายกิตติภูมิ ศรีหรั่งโพธิ์	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
4	นายจิรพงศ์ วัดเอกศิรินทร์	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
5	นายจิราวัฒน์ ล้วนโค	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
6	นายชูพงษ์ ท้าตลาด	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
7	นายณัฏฐพล แสงข้า	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
8	นายทรงพล เมืองนก	3				2		3			3				2		13	ดี	ผ่านเกณฑ์	
9	นายทิวัดต์ แยมขึ้น	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
10	นายธีรเทพ สระทองแก้ว	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
11	นายปัทพร ขายสีอ่อน		2		3				2			2			2		11	ดี	ผ่านเกณฑ์	
12	นายปัญญาพัฒน์ สิงห์ถม	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
13	นายรณนท ปานอำพัน	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
14	นายสิริวิชญ์ ทองเชื้อ	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
15	นายสุรสิทธิ์ เสถียรบัวงาม	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
16	นายอภิรักษ์ จันทา	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
17	นายอัศววัฒน์ ตั้งฤทัยวนิชย์	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
18	นายณัฐนธิ พันยูโคด	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
19	นายณัฐพล กลิ่นปลาต		2		3				2			2		3			12	ดี	ผ่านเกณฑ์	
20	นายอนันท์ธร ศรีวราไกรสิน	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
21	นายธัญพิสิษฐ์ ศรีสันต์	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
22	นายปัญญาพัฒน์ เหลืองรุ่งทรัพย์	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
23	นางสาวกรรยกร เมืองนก	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
24	นางสาวกัญญาวิ สุขแสงศรี		2		2				2		3			3			12	ดี	ผ่านเกณฑ์	
25	นางสาวเจนจิรา มียงค์		2		2				2		3				2		11	ดี	ผ่านเกณฑ์	
26	นางสาวณิรุษ พวงสร้อย	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
27	นางสาวพรชนก แสงเทียน	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
28	นางสาวพัชรिता เกียรติพงษ์ลาภ	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
29	นางสาวรสกร แสงสุริวงษ์	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
30	นางสาวรัตนกร ล้วนโค	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
31	นางสาววรรณชนก ชื่นชม	3				2		3			3				2		13	ดี	ผ่านเกณฑ์	
32	นางสาวศรณี ดิงดา	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
33	นางสาวโคกิตตา บุญครอง	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
34	นางสาวแสงอุมา สระทองหน	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
35	นางสาวกัณตพร ชูเชิด	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	
36	นางสาวปณิดา วงษ์บุญเพ็ง	3				2			2		3			3			13	ดี	ผ่านเกณฑ์	
37	นางสาวลลิตาวัลย์ อ่อนมา	3			3			3			3			3			15	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์	

สรุปผลการประเมินพฤติกรรมความมุ่งมั่นในการทำงานของนักเรียนชั้น ม.5/1 จำนวน 37 คน พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับ ดีมาก จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 และอยู่ในระดับคุณภาพดี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 18.92 และผ่านเกณฑ์การประเมินทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100

ผลลัพธ์คลิปวิดีโอรายงานการทดลอง
และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง



https://drive.google.com/file/d/18JJmIpevMme8QVETLhpwSZScECM_7Jp4/view?usp=sharing

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น(7E)
และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ขั้นวางแผน



ขั้นลงมือปฏิบัติการทดลอง





ชั้นนำเสนอผลการทดลอง

