แบบฝึกทักษะ

เรื่อง แก๊สและสมบัติของแก๊ส

ชุดที่ 3 เรื่องทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

รหัสวิชา ว30223 ชั้น ม.3

นางสาววาทินี เสส่ราษฎร์

ครูผู้สอน

โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กระบี่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 13

คำนำ

แบบฝึกทักษะเสริมบทเรียนวิชาเคมี เรื่องแก๊สและสมบัติของแก๊ส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 3 เรื่อง ทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของแบบฝึกทักษะ คำชี้แจงสำหรับครู คำชี้แจงสำหรับนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียนวิชาเคมี ชุดที่ 3 เรื่อง ทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส มีลักษณะในการฝึกโดยเรียนจากง่ายไปหายาก เมื่อเข้าใจแล้วจึงทำแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน และในการใช้แบบฝึกทักษะเสริมบทเรียนชุดนี้ จะต้องใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งผู้สอนได้จัดทำขึ้น

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับการให้คำปรึกษา คำแนะนำ คำติชม และได้ปรับปรุงแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียนวิชาเคมีชุดที่ 3 เรื่อง ทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

วาทินี เสล่าราษฎร์

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
วัตถุประสงค์ของแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน	3
คำชี้แจงสำหรับครู	4
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	5
มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้	6
จุดประสงค์การเรียนรู้	7
สาระการเรียนรู้	8
แบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน เรื่องทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส	13
บันทึกเพิ่มเติม	18

วัตถุประสงค์ของแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม รายวิชาเคมี 3 เรื่อง แก๊สและสมบัติของแก๊ส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 3 เรื่องแก๊สและสมบัติของแก๊ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแก๊สและสมบัติของแก๊ส
4. เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและพฤติกรรมด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงสำหรับครู

1. ศึกษารายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 ด้วยตนเองให้เข้าใจก่อนสร้างแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน
2. จัดเตรียมเอกสารในชุดแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน เรื่องความดันย่อยของแก๊ส ด้วยตนเองให้พร้อม ก่อนนำไปใช้และจัดเก็บให้เรียบร้อย
3. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนประกอบของชุดแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน
4. ดำเนินการสอนตามลำดับขั้น กล่าวคือ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน
5. ในขณะที่นักเรียนกำลังทำการเรียนด้วยตนเอง บทบาทของครู คือ เป็นผู้ให้คำแนะนำ
6. นำผลการทดสอบและผลการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน มาประมวลผลเปรียบเทียบสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนและครูทราบพัฒนาการของการเรียนรู้
7. ควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคน มีส่วนร่วมในการศึกษาเนื้อหา แสดงความคิดเห็น และร่วมกันสรุปบทเรียน ตลอดจนมีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อตนเอง

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. การทำแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง ทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส ให้ปฏิบัติดังนี้

    1.1 ก่อนลงมือเรียน ให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน

    1.2 ตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนตามที่ครูเฉลย

    1.3 ศึกษาใบความรู้และตัวอย่างโดยละเอียดและให้เข้าใจ

    1.4 นักเรียนฟังคำชี้แจงจากครูและรับสารต่างๆ เพื่อทำการศึกษา

    1.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงาน และทำแบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน เรื่อง ทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส

    1.6 ตรวจคำตอบกิจกรรมต่างๆตามที่ครูเฉลย

    1.7 เมื่อศึกษาและทำแบบฝึกครบทุกชุดแล้วให้ทำการทดสอบหลังเรียน

    1.8 ตรวจคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูเฉลย

    1.9 สรุปผลคะแนนลงในแบบวัดผลประเมินผลเพื่อทราบผลการพัฒนา

ข้อตกลงเบื้องต้น

ความซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง และรับผิดชอบจะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน จากแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง ดังนั้น สมควรอย่างยิ่งที่นักเรียนจะได้ฝึกฝนตนเองอยู่เสมอ

มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

สาระเคมี

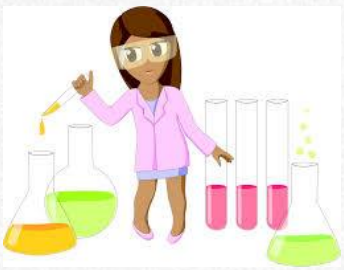
เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของ สารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

อธิบายการแพร่ของแก๊สโดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส คำนวณและเปรียบเทียบอัตรา การแพร่ของแก๊ส โดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกฎต่าง ๆ ของแก๊ส โดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส
2. อธิบายการแพร่ของแก๊สโดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส
3. อธิบายความสัมพันธ์ของอัตราการแพร่กับมวลต่อโมลของแก๊ส
4. คำนวณและเปรียบเทียบอัตราการแพร่ หรือมวลต่อโมลของแก๊ส โดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม



สาระการเรียนรู้

การใช้ทฤษฎีจลน์อธิบายสมบัติของแก๊ส

การใช้ทฤษฎีจลน์อธิบายสมบัติของแก๊ส

1. อธิบาย ทำไมปริมาตรแก๊สจึงเป็นส่วนกลับกับความดัน

– ปริมาตรมาก → โอกาสชนผนังน้อย → ความดันต่ำ

– ปริมาตรน้อย → ชนผนังบ่อยขึ้น → ความดันสูง

2.อธิบายทำไมความดันจึงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนโมล

– โมลมาก → โมเลกุลมาก → ชนผนังบ่อย → ความดันสูง

– โมลน้อย → โมเลกุลน้อย → ชนผนังน้อย → ความดันต่ำ

3. อธิบายทำไมปริมาตรจึงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนโมล

– โมลมาก → โมเลกุลมาก → ชนผนังบ่อย → ขยายปริมาตรให้มากขึ้น

– โมลน้อย → โมเลกุลน้อย → ชนผนังน้อย → ปริมาตรหดตัวเล็กลง

4. อธิบายทำไมปริมาตรจึงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับอุณหภูมิ

– อุณหภูมิสูง → โมเลกุลวิ่งเร็ว → ชนผนังบ่อย → ขยายปริมาตรให้มากขึ้น

– อุณหภูมิต่ำ → โมเลกุลวิ่งช้า → ชนผนังน้อย → ปริมาตรหดตัวเล็กลง

การแพร่ของแก๊สมี 2 แบบ คือ

1. **Diffusion** คือการที่โมเลกุลของแก๊สใดๆ สามารถเคลื่อนที่ฟุ้งกระจายไปในท่ามกลางโมเลกุลแก๊สอื่นๆ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งเกิดจากความเข้มข้นต่างกัน

2. **Effusion** คือการเคลื่อนที่ของโมเลกุลแก๊สโดยลอดผ่านช่องเล็กๆ ออกไป

อัตราการแพร่ คืออัตราส่วนของระยะทางที่แก๊สแพร่ไป (S) ต่อเวลา (t)

หรืออัตราส่วนของปริมาตรแก๊สที่แพร่ไป (V) ต่อเวลา (t)

หรืออัตราส่วนของมวลแก๊สที่แพร่ไป (m) ต่อเวลา (t)

นั่นคือ $R = \frac{S}{t}$ และ $R = \frac{V}{t}$ และ $R = \frac{m}{t}$

เมื่อ R คืออัตราการแพร่ของแก๊ส

S คือระยะทางที่แพร่ไปได้

V คือปริมาตรแก๊สที่แพร่ไปได้

m คือมวลแก๊สที่แพร่ไปได้

t คือเวลาที่แพร่

กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม กล่าวว่า " เมื่ออุณหภูมิและความดันคงที่ อัตราการแพร่ของแก๊สใดๆ จะแปรผกผันกับรากที่สองของมวลโมเลกุล หรือความหนาแน่นแก๊ส "

จะสามารถเขียนกฎของเกรแฮมได้ดังนี้

$R \propto \frac{1}{M}$ และ $R \propto \frac{1}{d}$

หรือ $R = \sqrt{\frac{k}{M}}$ และ $R = \sqrt{\frac{k/}{d}}$

เมื่อ k , $k^{/}$ เป็นค่าคงที่

โดยทั่วๆ ไปไม่นิยมหาอัตราการแพร่สัมบูรณ์ (absolute) ของก๊าซเพราะมีความยุ่งยากมาก ในทางปฏิบัติทำในลักษณะของการเปรียบเทียบระหว่างก๊าซชนิดต่าง ๆ 2 ชนิด

จาก R $= \sqrt{\frac{k}{M}}$

จะได้ ก๊าซชนิดที่ 1 $R_1 = \sqrt{\frac{k}{M_1}}$

ก๊าซชนิดที่ 2 $R_2 = \sqrt{\frac{k}{M_2}}$

ดังนั้น $\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$

เมื่อทราบอัตราการแพร่ของก๊าซชนิดหนึ่งจะสามารถหาอัตราการแพร่ของก๊าซอีกชนิดหนึ่งได้ ในเทอมของความหนาแน่น จะพิจารณาอัตราการแพร่ในเชิงการเปรียบเทียบได้ในทำนองเดียวกัน

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$$

เมื่อนำมารวมกันจะได้

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$$

รวมทั้งได้ความสัมพันธ์ระหว่างมวลโมเลกุลและความหนาแน่นของก๊าซ คือ M α d (ภายใต้อุณหภูมิและความดันเดียวกัน มวลโมเลกุลของก๊าซจะแปรผันโดยตรงกับความหนาแน่นของก๊าซ ก๊าซที่มีมวลโมเลกุลมาก จะมีความหนาแน่นมาก)

ในกรณีที่ต้องการพิจารณาอัตราการแพร่ของก๊าซในเทอมของระยะและเวลาให้แทนอัตราการแพร่

$R = \frac{\text{ระยะทาง } (s)}{\text{เวลา } (t)}$ ลงในสูตรดังกล่าวซึ่งจะได้ความสัมพันธ์ทั่ว ๆ ไปดังนี้

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{s_1}{t_1} \cdot \frac{t_2}{s_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$$

กฎการแพร่ของก๊าซนอกจากจะใช้คำนวณเกี่ยวกับอัตราการแพร่ของก๊าซแล้ว ยังสามารถใช้คำนวณมวลโมเลกุลหรือความหนาแน่นของก๊าซได้ด้วย โดยการคำนวณเปรียบเทียบกับก๊าซที่ทราบมวลโมเลกุลหรือความหนาแน่น นอกจากนี้ยังสามารถใช้หลักการแพร่ของก๊าซผสมที่มีมวลโมเลกุลต่างกันมากๆ ออกจากกันได้ด้วย เช่นเมื่อ ต้องการแยกก๊าซผสมระหว่าง CH_4 กับ CO_2 จะทำได้โดยนำก๊าซผสมไหแพร่ผ่านผนังที่มีรูพรุนไปสู่สูญญากาศ ก๊าซ CH_4 มีมวลโมเลกุลน้อยกว่า CO_2 จะมีอัตราการแพร่เร็วกว่าดังนั้นในการแพร่ในช่วงแรก ๆ จะได้ก๊าซส่วนใหญ่เป็น CH_4

แบบฝึกทักษะเสริมบทเรียน ชุดที่ 3 ทฤษฎีจลน์และการแพร่ของแก๊ส

1. จงเรียงลำดับอัตราการแพร่ของก๊าซใดต่อไปนี้จากเร็วไปหาช้าตามลำดับ

Ne, N_2 , NO , O_2 , Ar

.....

.....

.....

.....

.....

2. โมเลกุลของแก๊สในข้อต่อไปนี้ แก๊สใดที่มีอัตราการแพร่ผ่านได้เร็วกว่ากัน เพราะเหตุใด

2.1 H_2O หรือ H_2S

2.2 NH_3 หรือ H_2O

2.3 CO_2 หรือ NO_2

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงคำนวณอัตราการแพร่ผ่านของแก๊สออกซิเจนเปรียบเทียบกับแก๊สไฮโดรเจน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. เมื่อเปรียบเทียบอัตราการแพร่ผ่านของแก๊สแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สใดแพร่ผ่านเร็วกว่า และเร็วกว่าในอัตราส่วนเท่าใด (N = 14 C = 12 H = 1 O = 13)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ที่ 25 องศาเซลเซียส 1 atm ก๊าซ A มีความหนาแน่นเป็น 3 เท่าของก๊าซ B ถ้าก๊าซ A แพร่ได้ 50 cm ในเวลา 20 วินาที

ก. ก๊าซ B จะแพร่ได้เร็วกี่ cm/วินาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข. ถ้าต้องการให้ก๊าซ B แพร่ได้เร็ว 80 cm จะต้องใช้เวลากี่วินาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) แพร่ได้ระยะทาง 150 cm ในเวลา 3 วินาที แล้วอัตราการแพร่ของแก๊สนี้จะมีค่าเท่ากับกี่ cm / วินาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. แก๊ส X 10 ลิตร มีมวล 14.3 กรัม แก๊ส Y 2 ลิตร มีมวล 1.43 กรัม ที่ภาวะเดียวกันแก๊สใดแพร่ได้เร็วกว่าและเร็วกว่าเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. แก๊ส A แพร่ได้เร็วกว่า SO_3 3 เท่า จงหามวลโมเลกุลของแก๊ส A (มวลอะตอม S = 32, O = 16)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. ถ้าก๊าซ X มีมวลโมเลกุลเท่ากับ 81 เคลื่อนที่ในภาชนะหนึ่งได้ระยะทาง 30 ซม. ในเวลา 2 วินาที ก๊าซ Y มีมวลโมเลกุลเท่ากับ 25 จะเคลื่อนที่ได้ระยะทางกี่เซนติเมตรในเวลา 4 วินาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. ถ้าแก๊ส N_2O แพร่ผ่านอากาศในห้องหนึ่งโดยใช้เวลา 10 วินาที แก๊ส H_2S จะใช้เวลากี่วินาที (มวลอะตอม H = 1, O = 16, N = 14, S = 32)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. ถ้าแก๊ส NO_2 แพร่ผ่านอากาศภายในห้องกว้าง 6 เมตร ใช้เวลา 10 วินาที แก๊ส H_2S จะใช้เวลากี่วินาที (มวลอะตอม H = 1, O = 16, N = 14, S = 32)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. จงคำนวณหาน้ำหนักโมเลกุลของแก๊สที่แพร่ผ่านได้เร็วเป็น 1/4 เท่าของ He

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. ถ้าอัตราการแพร่ของก๊าซชนิดหนึ่งเป็น 1 ใน 4 เท่าของอะเซติลีน (C_2H_2) ภายใต้สภาวะเดียวกัน มวลโมเลกุลของก๊าซนี้เป็นเท่าใด (C = 12, H = 1)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. (En 36) ถ้าแก๊ส X , Y และ Z มีปริมาตรเท่ากัน ภายใต้อุณหภูมิและความดันเดียวกัน ถ้า M แทนมวลโมเลกุล และ R แทนอัตราการแพร่ของแก๊ส ข้อใดเป็นไปได้

ลำดับมวลโมเลกุล	ลำดับอัตราการแพร่
1. Mx > My > Mz	Rx > Ry > Rz
2. My > Mx > Mz	Rz > Ry > Rx
3. My > Mz > Mx	Rx > Rz > Ry
4. Mz > My > Mx	Rz > Ry > Rx

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

15. (แนว Pat2) แก๊ส X เคลื่อนที่ในหลอดนำแก๊สอันหนึ่งได้ระยะทาง 30.0 เซนติเมตร ใช้ เวลา 2.0 วินาที แก๊ส Y เคลื่อนที่ในหลอดนำแก๊สอันเดียวกันนี้ได้ระยะทาง 216 เซนติเมตร ใช้เวลา 8.0 วินาทีแก๊ส X จำนวน 10 โมเลกุล หนัก 1.34 x 10–21กรัม มวลโมเลกุลของ แก๊ส Y เป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

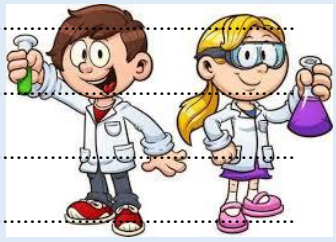
.....

.....

.....

.....

บันทึกเพิ่มเติม



บันทึกเพิ่มเติม