

ภาคผนวก จ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย

- ตัวอย่าง -

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

รายวิชา ว32223 เคมีเพิ่มเติม3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



คำชี้แจง

แบบทดสอบชุดนี้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที คะแนนเต็ม 40 คะแนน เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดถูกต้องเมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

ก. พลังงานจะคายออกมา

ข. พลังงานจะถูกดูดเข้าไป

ค. มีการเปลี่ยนแปลงสถานะเกิดขึ้น

ง. มีทั้งการให้พลังงานออกมาและการดูดพลังงานเข้าไป

2. ข้อใดต่อไปนี้มีเกิดการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1. ผสมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

2. แก๊สดินเปรี้ยวโดยการเติมปูนขาว

3. การทำกรดไฮโดรคลอริกที่เข้มข้น 50% ให้เจือจางลงโดยเติมน้ำ เป็นสองเท่าของปริมาตร

เดิม

4. เติมโซเดียมคาร์บอเนตลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตข้อที่ถูกต้องคือ

ก. 1 2 3

ข. 1 3 4

ค. 1 2 4

ง. 2 3 4

3. ข้อใดที่ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ก. กล้วยสุก
- ข. การจุดประทัด
- ค. ละลายน้ำตาลในน้ำ
- ง. การลุกไหม้ของไม้ขีดไฟ

8. ปัจจัยที่สำคัญที่เป็นตัวกำหนดว่าทำไมธรรมชาติของสารตั้งต้นจึงมีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- ก. ความแตกต่างของขนาดโมเลกุล
- ข. ความแตกต่างของพันธะที่เกี่ยวข้องในการเกิดปฏิกิริยา
- ค. ความแตกต่างของมวลโมเลกุล
- ง. ความแตกต่างระหว่างพลังงานของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์

10. เมื่อใส่ 1 M HCl 25 cm³ ลงในหินปูนชิ้นเล็กๆ จะเกิดแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ การเปลี่ยนแปลงข้อใดที่จะไม่ทำให้อัตราของปฏิกิริยาเริ่มต้นเพิ่มขึ้น(ENT'26)

- 1. ใช้ 1 M HCl 100 cm³
- 2. ใช้ 2 M HCl 25 cm³
- 3. ใช้ 2 M HCl 50 cm³
- 4. บดหินปูนให้เป็นผงละเอียด

11. ในการศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาระหว่างหินปูนที่มากเกินพอกับกรด HCl ที่มีความเข้มข้น 0.1 โมล/ลิตร ปริมาณ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่ 20°C ถ้าเปลี่ยนความเข้มข้นของกรดเป็น 0.5 โมล/ลิตร ในปริมาณและอุณหภูมิเท่าเดิม ข้อความใดถูกต้องที่สุด

- 1. อัตราการเกิดปฏิกิริยาคงที่ แต่ผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น
- 2. อัตราการเกิดปฏิกิริยาคงที่ และผลิตภัณฑ์คงเดิม
- 3. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น และผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น
- 4. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น แต่ผลิตภัณฑ์คงเดิม

15. การทดลองในข้อใดมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงที่สุดที่อุณหภูมิเดียวกัน(ENT'24)

- 1. ใส่แผ่นสังกะสี 1 ชิ้น หนัก 1 กรัม ลงในกรด HCl 0.1 mol/dm³
- 2. ใส่แผ่นสังกะสี 2 ชิ้น หนักชิ้นละ 0.5 กรัม ลงในกรด HCl 0.2 mol/dm³
- 3. ใส่สังกะสีผงละเอียด หนัก 1 กรัม ลงในกรด HCl 0.1 mol/dm³
- 4. ใส่สังกะสีผงหนัก 1 กรัม ลงในกรด HCl 0.2 mol/dm³

17. เมื่อเผาผงเหล็กในอากาศจะเกิดการลุกไหม้ทันที แต่ถ้าเผาตะปูเหล็กแทนผงเหล็ก ปฏิกิริยาจะเกิดได้ช้ามากเป็นเพราะเหตุใด

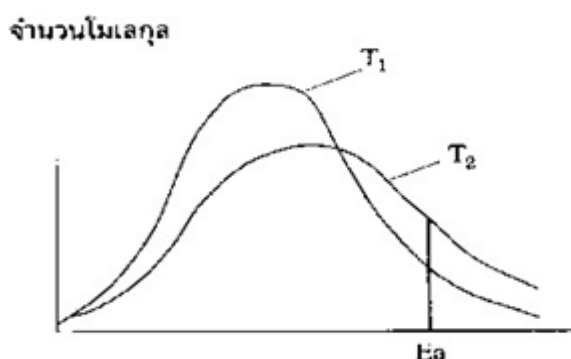
- ก. เพราะผงเหล็กมีพื้นที่ผิวมากกว่าตะปู
- ข. เพราะอุณหภูมิผงเหล็กสูงกว่าตะปู
- ค. เพราะพลังงานกระตุ้นของผงเหล็กน้อยกว่า
- ง. พลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยาสูงขึ้น

23. การเพิ่มอุณหภูมิมิผลทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้นเพราะเหตุใด (ความรู้)

1. ทำให้อุณหภูมิของสารตั้งต้นชนกันบ่อยครั้งขึ้น
2. ทำให้พลังงานก่อกัมมันต์ของสารตั้งต้นลดลง
3. ทำให้อุณหภูมิที่มีพลังงานสูงเพิ่มขึ้น

ก. 1 เท่านั้น ข. 3 เท่านั้น ค. 1 และ 2 ง. 1 และ 3

24. กราฟแสดงการกระจายพลังงานของโมเลกุล ดังนี้



ถ้านำสาร A มาทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ T_1 และ T_2

ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. พลังงานก่อกัมมันต์ที่อุณหภูมิ T_1 สูงกว่าที่อุณหภูมิ T_2
- ข. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ T_1 เร็วกว่าที่อุณหภูมิ T_2
- ค. อัตราการชนกันที่อุณหภูมิ T_1 สูงกว่าที่อุณหภูมิ T_2
- ง. จำนวนโมเลกุลที่มีพลังงานสูงกว่า E_a ที่อุณหภูมิ T_1 มากกว่า T_2

29. ในการบ่มผลไม้ให้สุกเร็วโดยใช้เอเซทิลีน มีหลักการอย่างไรเพื่อให้เอนไซม์ทำงานได้เร็วขึ้น (ความจำ)

- ก. ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ข. เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัส
- ค. เพิ่มอุณหภูมิ ง. เพิ่มความเข้มข้น

- ตัวอย่าง -

แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 40 ข้อ
2. ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที คะแนนเต็ม 40 คะแนน

คำชี้แจง ข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 1 ถึง ข้อ 40

สถานการณ์ที่ 1

กรดคาร์บอนิกเป็นองค์ประกอบที่ทำให้ น้ำอัดลมซ่า มีฟอง และมีรสเปรี้ยวอ่อนๆ

กรดคาร์บอนิกนั้น ได้จากปฏิกิริยาระหว่างน้ำกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้ความดันสูงบังคับ(อัด) ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำให้ได้ เพราะในสภาวะความดันปกติ คาร์บอนไดออกไซด์แทบจะไม่ละลายน้ำหรือทำปฏิกิริยากับน้ำเลย แต่กรดคาร์บอนิกที่เกิดขึ้นนั้นไม่เสถียร คือสลายตัวได้ง่ายในสภาวะความดันปกติ ยิ่งถ้ามีความร้อนด้วยจะยิ่งเร่งการสลายตัวให้เร็วยิ่งขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้จากการสลายตัวของกรดคาร์บอนิกก็คือ น้ำกับคาร์บอนไดออกไซด์นั่นเอง ดังนั้นจึงต้องเก็บน้ำอัดลมภายใต้ความดัน ก่อนที่จะถึงมือผู้บริโภค

<http://www.thaigoodview.com/node/74995>

1. จากสถานการณ์ข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ (วิเคราะห์ความสำคัญ)
 - ก. องค์ประกอบในน้ำอัดลม
 - ข. กรดคาร์บอนิกในน้ำอัดลม
 - ค. การผลิตน้ำอัดลม
 - ง. การอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
2. ข้อความใดมีความสัมพันธ์ ที่เป็นไปได้มากที่สุด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
 - ก. กรดคาร์บอนิกสลายตัวได้ดีที่สภาวะปกติและความร้อนสูง
 - ข. ความซ่าของน้ำอัดลมขึ้นกับปริมาณของกรดคาร์บอนิก
 - ค. ก่อนถึงมือผู้บริโภคถ้าความดันต่ำลงจะทำให้ น้ำอัดลมซ่ามากขึ้น
 - ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำได้ดีที่สภาวะความดันต่ำ

3. หลักการในข้อใดต่อไปนี่ที่ทำให้เกิดกรดคาร์บอนิก ในน้ำอัดลมได้ (วิเคราะห์หลักการ)

ก. การเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ข. การสลายตัวของกรดคาร์บอนิกเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ค. การอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ละลายน้ำ ภายใต้สภาวะที่ความดันสูง

ง. การผสมน้ำ, น้ำตาล, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, กรดฟอสฟอริก, คาเฟอีน เข้าด้วยกัน

สถานการณ์ที่ 3

ค้นพบใหม่ ตัวเร่งปฏิกิริยาเมทานอล ลดต้นทุนในกระบวนการผลิตได้ นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบ สารเร่งปฏิกิริยาตัวใหม่ที่สามารถลดต้นทุนในขั้นตอนการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเมทานอล ส่วนประกอบสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิต พลาสติก กาว ตัวทำละลาย และเชื้อเพลิงในภาคขนส่ง โดยนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด และสถาบันปฏิบัติการทางเทคนิคแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเคมมาร์ก (SLAC) ได้ทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและการทดลองตัวเร่งปฏิกิริยาที่เรียกว่า นิกเกิล-แกเลียม (nickel-gallium) ในการแปรสภาพไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็น เมทานอล โดยการใช้ตัวเร่งดังกล่าวในปริมาณที่น้อยกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาทั่วไป

การพบตัวเร่งปฏิกิริยาใหม่นี้ นักวิทยาศาสตร์ใช้เทคนิคที่เรียกว่า การคำนวณโครงสร้างส่วนผสมโดยคอมพิวเตอร์ โดยการเปลี่ยนตัวเร่งจาก ทองแดง สังกะสี อะลูมิเนียม เป็นตัวเร่งอื่น ๆ นับพันที่มีในฐานข้อมูล และผลที่ได้ก็ออกมาเป็นส่วนผสมที่เรียกว่า นิกเกิล-แกเลียม (nickel-gallium) ซึ่งได้รับการยืนยันทั้งขบวนการทางคอมพิวเตอร์ และในห้องทดลองว่า สามารถผลิตสารเมทานอลได้มากกว่าตัวเร่ง ทองแดง สังกะสี และอะลูมิเนียม ก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ในปริมาณที่น้อยกว่า อีกทั้งยังมีความเสถียรมากและไม่สลายตัว ทั้งนี้ นิกเกิลค่อนข้างมีอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์เช่นเดียวกับแกเลียมที่มีราคาแพง และมักใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จึงแสดงให้เห็นว่าตัวเร่งปฏิกิริยาตัวใหม่ควรถูกปรับใช้ในระดับอุตสาหกรรม

7. จากสถานการณ์นี้ กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. การสังเคราะห์เมทานอลผ่านกระบวนการหมักนิกเกิล-แกเลียม

ข. การแปรสภาพไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเมทานอล

ค. การผลิตเมทานอลจากแหล่งธรรมชาติจากตัวเร่งปฏิกิริยาทองแดง สังกะสี และอะลูมิเนียม

ง. การค้นพบตัวเร่งปฏิกิริยา นิกเกิล-แกเลียม ในการผลิตเมทานอลที่ก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ปริมาณน้อย

8. ข้อความที่สัมพันธ์กันมากที่สุดจากเหตุการณ์นี้ คือข้อใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. ตัวเร่งปฏิกิริยามทานอล – (นิกเกิล-เกลเลียม)

ข. ตัวเร่งปฏิกิริยามทานอล – (ทองแดง-สังกะสี)

ค. ตัวเร่งปฏิกิริยามทานอล – (ทองแดง สังกะสี อะลูมิเนียม)

ง. ตัวเร่งปฏิกิริยามทานอล – (นิกเกิล อะลูมิเนียม เกลเลียม)

9. การผลิตเมทานอล จะใช้หลักการใดจึงจะใช้ตัวเร่งในปริมาณที่น้อยกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาทั่วไป ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในปริมาณที่น้อยกว่า อีกทั้งยังมีความเสถียรมากและไม่สลายตัว (วิเคราะห์หลักการ)

ก. แปรสภาพไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมี นิกเกิล เกลเลียม เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ข. แปรสภาพไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมี นิกเกิล อะลูมิเนียม เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ค. แปรสภาพไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมี ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ง. แปรสภาพไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมี ทองแดง สังกะสีและอะลูมิเนียม เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

สถานการณ์ที่ 4

วันนี้ (26 มิ.ย.2560) นายสุเมธา วิเชียรเพชร ผู้อำนวยการสำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ หรือ คพ. บอกว่า กรณีการเสียชีวิตของพนักงาน และนักศึกษาที่ตกบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ รวม 5 คนวันที่ (23 มิ.ย.2560) สาเหตุเกิดจากการสูดดม เนื่องจากสูดดมก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือ ก๊าซไข่เน่า ที่เกิดจากการหมักหมมของสารอินทรีย์ ถือเป็นก๊าซพิษรุนแรงเข้าไป ยิ่งถ้าหากว่าสูดดมเข้าไปปริมาณที่มีความเข้มข้นมาก และระยะเวลายาวนาน จะทำให้เสียชีวิตได้ โดยมีรายงานพบว่าถ้าหากก๊าซไข่เน่า มีปริมาณ 100 ppm สูดดมเข้าไปต่อเนื่องยาวนาน 30 นาทีก็จะทำให้เสียชีวิต หรือถ้าหากมีความเข้มข้น 1,000 ppm สูดดมเข้าไปเพียง 2 - 3 วินาทีก่อนจะเสียชีวิตได้ทันที เนื่องจากหลังการสูดดม ก๊าซตัวนี้จะบดปล่อยออกซิเจนทำให้สมองขาดอากาศเข้าไป ทำให้หมดสติและเสียชีวิต

<https://news.thaipbs.or.th/content/263823> ข่าวไทยพีบีเอส

10. จากสถานการณ์นี้ กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. ปริมาณของก๊าซไนเตรตที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิต

ข. อันตรายจากก๊าซไนเตรต

ค. ก๊าซไนเตรต ที่เกิดจากการหมักหมมของสารอินทรีย์

ง. การเสียชีวิตของพนักงาน และนักศึกษาที่ตกบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม
อาหารสัตว์

11. ข้อใดเป็นไปได้ ถ้าร่างกายได้รับก๊าซไนเตรตที่ระดับ ความเข้มข้น 110 ppm นาน 10 นาที ควร
จะมีอาการตามข้อใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. ระคายเคือง

ข. หายใจติดขัด มึนงง

ค. หมดสติ

ง. เสียชีวิตทันที

12. ระดับอาการของพิษของก๊าซไนเตรตที่ร่างกายได้รับ ขึ้นกับสิ่งใดมากที่สุด (วิเคราะห์หลักการ)

ก. บริเวณที่ได้รับก๊าซ

ข. ความเข้มข้นของก๊าซ

ค. ลักษณะการได้รับก๊าซ

ง. ระยะเวลาการได้รับก๊าซ

สถานการณ์ที่ 9

ถุงลมนิรภัย หรือ Airbag นี้มีสิ่งที่น่าสนใจหลายประการครับ เป็นเรื่องของปฏิกิริยาเคมีที่ช่วยรักษาชีวิตในกรณีที่เกิดชนกันเองบนถนน หรือชนกับวัตถุแข็งแรงข้างถนนซึ่งทำให้รถหยุดอย่างกะทันหัน ดังที่ท่านอาจารย์จินดาได้กล่าวไว้แล้วว่า แก๊สไนโตรเจนเกิดขึ้นเร็วมากภายในเวลาประมาณ 0.045 วินาที หรือ 45 millisecond กล่าวคือภายในเวลา 0.045 วินาทีนั้นถุงลมนิรภัยจะพองเป็นถุงหมอนซึ่งเต็มไปด้วยแก๊สไนโตรเจน ทำหน้าที่กันการเพื่อขวางระหว่างตัวผู้ขับ หรือผู้โดยสารกันไม่ให้กระแทกอย่างแรง กับพวงมาลัยหรือส่วนของรถอย่างรุนแรง จนบาดเจ็บหรือเสียชีวิต หัวใจของเรื่องก็คือต้องใช้โมลกุลที่มีไนโตรเจน (N) อยู่มาก เช่น โซเดียมเอไซด์ (NaN_3) เป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยา ที่บรรจุไว้ในส่วนที่เรียกว่า inflator ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาสลายตัวกลายเป็นโลหะโซเดียม (Na) และแก๊สไนโตรเจน (N_2) ได้อย่างรวดเร็วและปริมาณสูง เมื่อได้รับความร้อนจากตัวตรวจจับการชน (crash sensor) จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับความร้อนประมาณ 300 องศาเซลเซียส ที่แปลงมาจากสัญญาณไฟฟ้าจากตัวตรวจจับการชน แต่ในส่วนของชีวิตนั้นเป็นที่ทราบกันดีว่า Sodium

azide มีพิษ หากเข้าสู่ร่างกายของชีวิตโดยการกินหรือดื่ม จะไปจับกับโปรตีนประเภท Cytochrome ของกระบวนการขนส่งอิเล็กตรอน (Electron Transport) ในเซลล์ เมื่อการขนส่งอิเล็กตรอนหยุด การสร้างโมเลกุลพลังงานก็ไม่เกิด เซลล์ก็ตาย Molecular biologist นิยมเติม Sodium azide ลงไปในสารละลายบัฟเฟอร์เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ซึ่งสามารถเก็บสารละลายไว้ใช้ได้นาน ๆ

<http://teacherpd.ipst.ac.th/index.php/component/guru/?view=guruForum&task=fview&id=3907>

25. จากสถานการณ์ข้างต้น กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. การทำงานของถุงลมปอด

ข. สารเคมีในถุงลมปอด

ค. ปฏิกริยาในถุงลมปอด

ง. ถุงลมปอดมีทั้งประโยชน์และโทษ

26. ข้อความใดมีความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. เมื่อเติม Sodium azide ลงไปในสารละลายบัฟเฟอร์จะเก็บสารละลายได้ไม่นาน

ข. ขณะเกิดอุบัติเหตุถุงลมปอดจะทำงานโดยเปลี่ยนแก๊สไนโตรเจนเป็น โซเดียมเอไซด์

ค. ปริมาณแก๊สไนโตรเจนที่เกิดขึ้น จะขึ้นอยู่กับแรงกระแทก

ง. ปริมาณของโซเดียมเอไซด์ที่บรรจุลงไปมีผลต่อปริมาณแก๊สไนโตรเจนที่เกิดขึ้น

27. ปัจจัยใดที่ทำให้ถุงลมปอดทำงานเมื่อเกิดอุบัติเหตุ (วิเคราะห์หลักการ)

ก. การเกิดการกระแทกอย่างรุนแรง

ข. การเคลื่อนที่ของถุงลมปอด

ค. การหยุดอย่างกะทันหัน

ง. ความเร็วของรถยนต์

- ตัวอย่าง -

การประเมินทักษะการทดลอง

คำชี้แจง

การประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง มีการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผนการทดลอง ด้านการปฏิบัติการทดลอง และ ด้านการจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยแยกการประเมินเป็น 2 ส่วน และให้คะแนนดังนี้

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย (คะแนนรวม 20 คะแนน ให้คะแนนเป็นรายบุคคล)

1. ด้านการวางแผนการทดลอง ประเด็นการประเมินประกอบด้วย

- 1.1 มีการปรึกษาหารือ (กับผู้ที่เกี่ยวข้อง) เพื่อทำความเข้าใจในขั้นตอนการทดลอง
- 1.2 มีการวางแผนการทดลองได้อย่างเหมาะสม
- 1.3 มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้ผู้ร่วมการทดลองอย่างเหมาะสมชัดเจน
- 1.4 มีความสามารถในการปรับปรุงแนวทางการทดลองอย่างเหมาะสม

2. ด้านการปฏิบัติการทดลอง แยกเป็น

2.1 เทคนิคการทดลอง ประเด็นการประเมินประกอบด้วย

- 2.1.1 ดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธี เป็นขั้นตอนไม่สับสน
- 2.1.2 ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 2.1.3 อ่านค่าและตรวจใ้ได้อย่างถูกต้อง
- 2.1.4 ทำการทดลองอย่างระมัดระวังและปลอดภัย

2.2 ความคล่องแคล่วในการทดลอง ประเด็นการประเมินประกอบด้วยดังนี้

- 2.2.1 ปฏิบัติการทดลองอย่างคล่องแคล่ว
- 2.2.2 ปฏิบัติการทดลองอย่างถูกต้องสมบูรณ์
- 2.2.3 มีความเชื่อมั่นในขณะปฏิบัติการทดลอง
- 2.2.4 ทำการทดลองได้ทันเวลาที่กำหนด

2.3 ความสะอาดและความเป็นระเบียบ ประเด็นการประเมินประกอบด้วย

- 2.3.1 จัดพื้นที่สำหรับการทดลองเรียบร้อยเหมาะสมและเพียงพอ
- 2.3.2 จัดวางอุปกรณ์เครื่องใช้ให้ใช้ได้สะดวกขณะทดลอง
- 2.3.3 จัดเก็บอุปกรณ์เครื่องใช้หลังทดลองได้ถูกวิธี
- 2.3.4 ทำความสะอาดพื้นที่และอุปกรณ์ได้อย่างสะอาดและเรียบร้อย

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออก 4 รายการ มีทักษะปฏิบัติระดับ ดีมาก
ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออก 3 รายการ มีทักษะปฏิบัติระดับ ดี
ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออก 2 รายการ มีทักษะปฏิบัติระดับ ปานกลาง
ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออก 1 รายการ มีทักษะปฏิบัติระดับ พอใช้
ระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมแสดงออก มีทักษะปฏิบัติระดับ ปรับปรุง

แบบบันทึกผลการประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

เรื่อง.....

บทปฏิบัติการ เรื่อง.....

กลุ่มที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องการแสดงออกที่ตรงกับพฤติกรรมที่ประเมิน และรวมคะแนนในแต่ละด้านลงในช่องรวม

พฤติกรรมที่ประเมิน	การ แสดงออก		คะแนน
	มี	ไม่มี	
1. ด้านการวางแผนการทดลอง ประกอบด้วย			
1.1. มีการปรึกษาหารือ(กับผู้ที่เกี่ยวข้อง)เพื่อทำความเข้าใจในขั้นตอนการทดลอง			
1.2. มีการวางแผนการทดลองได้อย่างเหมาะสม			
1.3. มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้ผู้ร่วมการทดลองอย่างเหมาะสมชัดเจน			
1.4. มีความสามารถในการปรับปรุงแนวทางการทดลองอย่างเหมาะสม			
รวม			
2. ด้านการปฏิบัติการทดลอง แยกเป็น			
2.1 เทคนิคการทดลอง ประกอบด้วย			
2.1.1 ดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธีเป็นขั้นตอนไม่สับสน			
2.1.2 ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง			
2.1.3 อ่านค่าและตรวจได้อย่างถูกต้อง			
2.1.4 ทำการทดลองอย่างระมัดระวังและปลอดภัย			
รวม			

พฤติกรรมที่ประเมิน	การ แสดงออก		คะแนน
	มี	ไม่มี	
2.2 ความคล่องแคล่วในการทดลอง ประกอบด้วย			
2.2.1 ปฏิบัติการทดลองอย่างคล่องแคล่ว			
2.2.2 ปฏิบัติการทดลองอย่างถูกต้องสมบูรณ์			
2.2.3 มีความเชื่อมั่นในขณะปฏิบัติการทดลอง			
2.2.4 ทำการทดลองได้ทันเวลาที่กำหนด			
รวม			
2.3 ความสะอาดและความเป็นระเบียบ ประกอบด้วย			
2.3.1 จัดพื้นที่สำหรับการทดลองเรียบร้อยเหมาะสมและเพียงพอ			
2.3.2 จัดวางอุปกรณ์เครื่องใช้ให้ใช้ได้สะดวกขณะทดลอง			
2.3.3 จัดเก็บอุปกรณ์เครื่องใช้หลังทดลองได้ถูกวิธี			
2.3.4 ทำความสะอาดพื้นที่และอุปกรณ์ได้อย่างสะอาดเรียบร้อย			
รวม			

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สังเกตและบันทึก)

(.....)

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย

1. ด้านการจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยมีองค์ประกอบของรายงาน ดังนี้

- 1.1 จุดประสงค์การทดลอง
- 1.2 สมมติฐานการทดลอง
- 1.3 วัสดุอุปกรณ์-สารเคมี
- 1.4 ผลการทดลอง
- 1.5 สรุปผลการทดลอง

เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละองค์ประกอบของรายงาน ดังนี้ (คะแนนรวม 10 คะแนน ให้คะแนนนักเรียนรายบุคคล)

รายการ	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
จุดประสงค์การทดลอง	เขียนอธิบายให้เข้าใจง่าย และครอบคลุมสิ่งที่ทดลอง	เขียนอธิบายไม่ครอบคลุมสิ่งที่ทดลอง	ไม่เขียน
สมมติฐานการทดลอง	เขียนอธิบายได้ถูกต้อง ตรวจสอบได้	เขียนอธิบายได้บางส่วน	ไม่เขียน
วัสดุอุปกรณ์-สารเคมี	เขียนรายการวัสดุอุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ ได้มากกว่า ร้อยละ 70	เขียนรายการวัสดุอุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ ได้น้อยกว่า ร้อยละ 70	ไม่เขียน
ผลการทดลอง	เขียนบรรยายหรือบันทึกในตารางได้ครบและครอบคลุมผลที่ได้	เขียนบรรยายหรือบันทึกในตารางได้เป็นบางส่วนไม่ครอบคลุมผลทั้งหมด	ไม่เขียน
สรุปผลการทดลอง	เขียนบรรยายสรุปได้ครบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้	เขียนบรรยายสรุปได้ไม่ครบทุกส่วน หรือไม่ตอบสมมติฐานที่ตั้งไว้	ไม่เขียน

ตัวอย่างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง ในแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ โปรดใส่เครื่องหมาย ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยแต่ละคำตอบมีความหมายดังต่อไปนี้

- ไม่จริงเลย หมายถึง ข้อความนั้นไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่านเลย
 จริงเล็กน้อย หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่านเล็กน้อย
 ไม่แน่ใจ หมายถึง ข้อความนั้นท่านไม่แน่ใจว่าตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่าน
 จริง หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่านเป็นส่วนใหญ่
 จริงที่สุด หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความคิดเห็น				
	จริง ที่สุด	จริง	ไม่ แน่ใจ	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด
ด้านความทะเยอทะยาน (7)					
1. ในการสอบแต่ละครั้งฉันจะตั้งใจสอบอย่างเต็มที่ เพื่อให้ได้คะแนนสูง					
2. ฉันชอบเปรียบเทียบตนเอง กับคนที่เก่งกว่าเพื่อจะได้พัฒนาตนเองให้ดีขึ้น					
3. ฉันเชื่อว่าการมีผลการเรียนที่ดีเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จ					
4. ฉันรู้สึกภูมิใจถ้าผลการเรียน สูงกว่าเพื่อนๆ					
5. ฉันมุ่งหวังที่จะเรียนให้จบตามระยะเวลาที่กำหนด					
6. ฉันตั้งใจทำงานอย่างเต็มที่ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของตนเอง					
7. ฉันมักจะตั้งความหวังไว้สูงๆ เพื่อจะได้ใช้ความพยายามและความสามารถนั้นอย่างเต็มที่					
8. ฉันให้ความสำคัญกับการเรียนมาก					
9. ฉันชอบการศึกษาค้นคว้าหา ความรู้เพิ่มเติมจากห้องสมุด					

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความคิดเห็น				
	จริง ที่สุด	จริง	ไม่ แน่ใจ	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด
ด้านความกระตือรือร้น (7)					
10. เมื่อได้รับมอบหมายงาน จากอาจารย์ฉันจะรีบ ทำให้เสร็จ					
11. เมื่อมีข้อสงสัยในบทเรียน ฉันจะพยายามทำความเข้าใจทันที					
12. ถ้ารู้สึกว่าผลการเรียนยังไม่ดีฉันจะใช้เวลา พยายามมากขึ้น					
13. ฉันชอบอ่านหนังสือล่วงหน้าก่อนที่จะเรียน ในชั้น					
14. เมื่อทำสิ่งใดก็ตามฉันจะทำด้วยความ กระตือรือร้น					
15. ไม่ว่าจะทำงานอะไรก็ตาม ฉันจะพยายามทำงาน สุดความสามารถ					
ด้านความกล้าเสี่ยง (5)					
16. ฉันมีความมั่นใจในการเรียนของตนเอง					
17. ฉันชอบทำงานที่ท้าทายความสามารถ					
18. ฉันมีการตัดสินใจที่เด็ดเดี่ยวเมื่อมั่นใจว่าสิ่งที่ทำ นั้นถูกต้อง					
19. ฉันชอบทำงานยากที่ต้องใช้ความพยายามมาก					
20. ฉันรู้ว่าวิชาที่เรียนมีความเหมาะสมกับ ความสามารถของตนเองเพียงใด					
ด้านความรับผิดชอบ (7)					
21. ฉันส่งงานตามที่อาจารย์มอบหมายได้ตรงตาม เวลา					
22. เมื่อมีการบ้านที่ยังค้างอยู่ฉันจะรีบทำให้เสร็จ					
23. ฉันมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มอย่างเต็มที่					

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระดับความคิดเห็น				
	จริง ที่สุด	จริง	ไม่ แน่ใจ	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด
ด้านการวางแผน (7)					
24. ฉันมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงตนเองให้ผลการเรียนดีขึ้นเรื่อย ๆ					
25. ฉันพร้อมที่จะรับผิดชอบถ้าตนเองทำผิดพลาด					
26. ฉันมีใจจดจ่ออยู่กับงานที่ได้รับมอบหมายจนกว่าจะทำให้เสร็จ ไม่ว่างานนั้นจะน่าเบื่อเพียงใด					
27. หากมาเรียนไม่ได้ จะรีบ สอบถาม เพื่อให้ทันเพื่อน ๆ					
28. ฉันมีเป้าหมายในการเรียนที่ชัดเจน					
29. ฉันมีการวางแผนในการทำงานอย่างเป็นระบบ					
30. ฉันทำตารางการอ่านหนังสือไว้ชัดเจน					
31. ในการสอบแต่ละครั้งนั้นจะมีการเตรียมตัวเป็นอย่างดี					
32. ความสำเร็จในการเรียนเป็นตัวกำหนดอนาคตฉัน					
33. ก่อนส่งงานฉันจะตรวจสอบความเรียบร้อยเสมอ					
34. ฉันมีการวางแผนในการเรียนต่อ หรือเลือกประกอบอาชีพในอนาคตอย่างรอบคอบ					
ด้านเอกลักษณ์ (6)					
35. ฉันชอบทำงานด้วยความคิดของตนเอง ไม่ชอบทำตามผู้อื่น					
36. ฉันมีความเชื่อว่าสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง					
37. ฉันไม่ชอบการลอกเลียนแบบงานของคนอื่น					
38. ฉันชอบการสอนแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดเอง					
39. ฉันชอบการศึกษาค้นคว้าและทดลองด้วยตนเอง					
40. ฉันอยากรู้อยากเห็นเรื่องวิชาการใหม่ๆ					

เกณฑ์การให้คะแนน

จริงที่สุด	ให้คะแนน	5 คะแนน
จริง	ให้คะแนน	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	3 คะแนน
จริงเล็กน้อย	ให้คะแนน	2 คะแนน
ไม่จริงเลย	ให้คะแนน	1 คะแนน