**แบบบันทึกข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

**คำชี้แจง**: ให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติดังนี้

 สร้างข้อสอบ 1 สถานการณ์ ซึ่งมีคำถามอย่างน้อย 2 คำถาม ที่มีรูปแบบดังนี้

* เลือกตอบ หรือ เลือกตอบเชิงซ้อน อย่างน้อย 1 คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน
* อธิบายหรือแสดงวิธีทำ อย่างน้อย 1 คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน

 ทั้งนี้ คำถามแต่ละข้อใช้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ต่างกัน

 **ชื่อสถานการณ์ การตรวจสอบคุณสมบัติของสารในหลอดทดลอง**

 "ในวันหนึ่ง ขณะที่คุณกำลังช่วยเพื่อนเตรียมงานนิทรรศการวิทยาศาสตร์ คุณพบว่ามีหลอดทดลองสองใบ ใบหนึ่งมีน้ำใสอยู่ อีกใบหนึ่งมีน้ำสีแดงผสมอยู่ โดยไม่มีฉลากกำกับ คุณต้องการตรวจสอบว่าน้ำในหลอดทดลองทั้งสองใบมีสารอะไรบ้างและมีความแตกต่างกันอย่างไร คุณมีเครื่องมือพื้นฐาน เช่น กระดาษลิตมัส น้ำกลั่น และหลอดทดลองเพิ่มเติม"

**คำถาม 1: เลือกตอบเชิงซ้อน**

**คำถาม:**
จากสถานการณ์ข้างต้น คุณจะทดสอบคุณสมบัติของน้ำในหลอดทดลองทั้งสองอย่างไร? (เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด)

1. ใช้กระดาษลิตมัสตรวจสอบว่าน้ำทั้งสองเป็นกรดหรือเบส
2. เทน้ำทั้งสองลงในหลอดทดลองใหม่เพื่อตรวจสอบความใส
3. ใช้น้ำกลั่นผสมกับน้ำทั้งสองเพื่อตรวจสอบการเกิดปฏิกิริยา
4. ใช้กระดาษลิตมัสและน้ำกลั่นร่วมกันเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำทั้งสอง

**แนวทางการตอบ:**
คำตอบที่ถูกต้อง: **ข้อ 4**
เนื่องจากการใช้กระดาษลิตมัสจะช่วยตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของน้ำ และการใช้น้ำกลั่นช่วยทดสอบว่ามีปฏิกิริยาหรือความแตกต่างใดเกิดขึ้น

**เกณฑ์การให้คะแนน:**

* เลือกคำตอบที่ถูกต้อง (ข้อ 4): **2 คะแนน**
* เลือกคำตอบที่มีความสมเหตุสมผลบางส่วน (ข้อ 1 หรือข้อ 3): **1 คะแนน**
* เลือกคำตอบที่ผิดทั้งหมด (ข้อ 2): **0 คะแนน**

**คำถาม 2: อธิบายหรือแสดงวิธีทำ**

**คำถาม:**
อธิบายวิธีการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำในหลอดทดลองทั้งสองโดยใช้เครื่องมือที่มีอยู่ พร้อมระบุผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้

**แนวทางการตอบ:**

1. ใช้กระดาษลิตมัส:
	* จุ่มกระดาษลิตมัสในน้ำใสและน้ำสีแดง
	* บันทึกผลว่าเปลี่ยนสีหรือไม่ (สีแดงแสดงความเป็นกรด, สีน้ำเงินแสดงความเป็นเบส, ไม่มีการเปลี่ยนสีแสดงความเป็นกลาง)
2. ใช้น้ำกลั่น:
	* เติมน้ำกลั่นลงในหลอดทดลองทั้งสอง
	* สังเกตการเปลี่ยนแปลง เช่น การเจือจางของสีแดงหรือการเกิดตะกอน

**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:**

* น้ำใสอาจมีค่าเป็นกลางหากกระดาษลิตมัสไม่เปลี่ยนสี
* น้ำสีแดงอาจเป็นกรดหรือเบส ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส

**เกณฑ์การให้คะแนน:**

* อธิบายขั้นตอนการใช้เครื่องมือและการตรวจสอบถูกต้องครบถ้วน: **4 คะแนน**
* อธิบายขั้นตอนแต่ขาดรายละเอียดบางส่วน: **2-3 คะแนน**
* คำตอบผิดหรือไม่สมบูรณ์: **0-1 คะแนน**

**แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ**

**ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:**

**สมรรถนะ**

 ☑ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
 ☑ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล
 และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
 ☑ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

**เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)**

☑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ

□ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ □ เทคโนโลยี

**ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:**

**สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)**

"ในระหว่างที่คุณกำลังตรวจสอบน้ำทั้งสองใบ เพื่อนคนหนึ่งของคุณตั้งข้อสงสัยว่าน้ำสีแดงอาจเป็นน้ำผลไม้หรือสารเคมี และน้ำใสอาจเป็นน้ำเปล่าหรือสารละลายโซเดียมคลอไรด์ คุณจึงต้องการทดลองเพื่อแยกแยะว่าในหลอดทดลองมีสารใดบ้าง โดยต้องใช้เครื่องมือที่มีให้ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีหรือทางกายภาพ"

**คำถาม**

คุณจะทำการทดลองอย่างไรเพื่อแยกแยะว่าสารในหลอดทดลองทั้งสอง (น้ำสีแดงและน้ำใส) มีองค์ประกอบทางเคมีหรือทางกายภาพอย่างไร?

**ตัวเลือก**

 ก. ใช้กระดาษลิตมัสตรวจสอบค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำทั้งสองชนิด เพื่อดูว่าสารมีความเป็นกรดหรือด่าง

 ข. ใช้กระบวนการกลั่นน้ำเพื่อตรวจสอบความบริสุทธิ์ของน้ำทั้งสองชนิด

 ค. ใช้เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Meter) ตรวจสอบว่ามีไอออนในสารละลายหรือไม่

 ง. ใช้แสงไฟฉายส่องผ่านน้ำทั้งสองชนิดเพื่อดูการกระเจิงแสง (Tyndall Effect) เพื่อระบุว่ามีอนุภาคคอลลอยด์หรือไม่

**ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:**

**แนวการตอบ**

ตอบ..ก..เนื่องจากขั้นตอนการตรวจสอบน้ำทั้งสองใบ:

* + น้ำสีแดง:
		1. ตรวจสอบด้วยกระดาษ pH:
			- ใช้กระดาษ pH ตรวจความเป็นกรด-เบส เพื่อพิจารณาว่าเป็นสารเคมีที่มีความเป็นกรดหรือด่าง หรือเป็นน้ำผลไม้ที่มีกรดธรรมชาติ เช่น กรดซิตริก
		2. วิเคราะห์กลิ่นและรส (ถ้าปลอดภัย):
			- ตรวจสอบกลิ่นและรสเบื้องต้น หากมีกลิ่นคล้ายน้ำผลไม้ อาจสันนิษฐานว่าเป็นน้ำผลไม้ แต่หากมีกลิ่นเคมีควรพิจารณาว่าเป็นสารเคมี
		3. การตรวจด้วยวิธีการส่องแสง (ถ้าปลอดภัย):
			- สังเกตความเข้มแสงผ่านของน้ำสีแดง เพื่อดูว่าเป็นสารละลายใสหรือสารแขวนลอย
	+ น้ำใส:
		1. ตรวจสอบด้วยการระเหย:
			- ใช้ความร้อนระเหยน้ำใสเพื่อดูว่ามีสารตกค้างหรือไม่ หากมีตกค้างอาจเป็นสารละลายโซเดียมคลอไรด์
		2. ตรวจสอบด้วยการชิม (ถ้าปลอดภัย):
			- ตรวจสอบรสชาติเพื่อพิจารณาความเค็มว่าเป็นสารละลายโซเดียมคลอไรด์หรือน้ำเปล่า
		3. วิเคราะห์ด้วยการใช้ไฟฟ้า (ถ้ามีเครื่องมือ):
			- ใช้เครื่องตรวจวัดความนำไฟฟ้า (Conductivity Meter) เพื่อตรวจสอบว่ามีไอออนละลายอยู่หรือไม่
1. สรุปผลการทดลอง:
	* รายงานการแยกแยะว่าน้ำสีแดงเป็นน้ำผลไม้หรือสารเคมี และน้ำใสเป็นน้ำเปล่าหรือสารละลายโซเดียมคลอไรด์

**ที่มาของตัวเลือกผิด**

* **น้ำสีแดง:** อาจเป็นน้ำผลไม้เพราะมีสีคล้ายสีผลไม้ธรรมชาติ แต่ถ้าไม่มีกลิ่นผลไม้หรือมี pH เป็นกรดหรือด่างจัด อาจเป็นสารเคมี
* **น้ำใส:** ดูเหมือนน้ำเปล่า แต่หากมีความเค็มหรือมีสารตกค้างหลังระเหย อาจเป็นสารละลายโซเดียมคลอไรด์

**เกณฑ์การให้คะแนน**

|  |  |
| --- | --- |
| รายการประเมิน | คะแนน |
| อธิบายขั้นตอนการทดลอง | 5 |
| การใช้เครื่องมือ | 4 |
| การวิเคราะห์และตีความผล | 3 |
| ความถูกต้องของคำตอบ | 2 |
| การจัดรูปแบบและความชัดเจน | 1 |

**แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน**

**ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:**

**สมรรถนะ**

 ☑ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
 ☑ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล
 และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
 □ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

**เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)**

☑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ

□ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ □ เทคโนโลยี

**ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:**

**สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)**

หลังจากที่ตั้งข้อสงสัยเกี่ยวกับน้ำในหลอดทดลองทั้งสองใบ คุณจึงตัดสินใจวางแผนการทดลองเพื่อแยกแยะว่าน้ำในแต่ละหลอดประกอบด้วยสารใด โดยคุณมีอุปกรณ์ทดลองและสารเคมีพื้นฐานดังนี้:

* **เครื่องวัดค่า pH** เพื่อวัดความเป็นกรด-เบส
* **สารละลายไอโอดีน** สำหรับทดสอบแป้ง
* **สารละลายแบเรียมคลอไรด์ (BaCl₂)** สำหรับตรวจสอบไอออนซัลเฟต
* **สารละลายซิลเวอร์ไนเตรต (AgNO₃)** สำหรับตรวจสอบไอออนคลอไรด์
* **กระดาษกรอง** และ **อุปกรณ์กรอง**
* **เครื่องวัดการนำไฟฟ้า** เพื่อวัดความสามารถในการนำไฟฟ้าของสารละลาย
* **เตาไฟฟ้า** และ **อุปกรณ์ให้ความร้อน**
* **กล้องจุลทรรศน์** สำหรับตรวจสอบอนุภาคขนาดเล็ก
* **น้ำกลั่น** เพื่อใช้เป็นสารละลายควบคุม

**คำถาม**

1. หากผลการทดลองพบว่าไม่มีไอออนในน้ำใส คุณจะสรุปได้หรือไม่ว่าน้ำใสเป็นน้ำเปล่าหรือสารละลายเจือจาง?

2. หากน้ำสีแดงมีค่า pH ต่ำ คุณสามารถยืนยันได้หรือไม่ว่าเป็นน้ำผลไม้?

3. วิธีการเพิ่มเติมที่สามารถช่วยยืนยันว่าน้ำในแต่ละหลอดทดลองเป็นอะไรได้บ้าง?

**ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:**

**แนวการตอบ**

**การตั้งสมมติฐาน**

* สมมติฐานสำหรับน้ำสีแดง: อาจเป็นน้ำผลไม้ที่มีกรดธรรมชาติ หรือสารเคมีที่มีสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์
* สมมติฐานสำหรับน้ำใส: อาจเป็นน้ำเปล่าบริสุทธิ์ หรือสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl)

**การเลือกเครื่องมือและวิธีการทดลอง**

* ใช้ **pH Meter หรือกระดาษลิตมัส**:
	+ ทดสอบน้ำสีแดงเพื่อดูว่าเป็นกรด-เบส หากเป็นน้ำผลไม้ pH จะอยู่ในช่วง 3-5 (กรดอ่อน) หากเป็นสารเคมีอาจมีค่า pH ต่างออกไป
	+ ทดสอบน้ำใสเพื่อดูค่า pH ที่ใกล้เคียง 7 (น้ำเปล่า) หรือค่าที่อาจสูงกว่าหากมีสารละลาย NaCl
* ใช้ **เครื่องวัดความนำไฟฟ้า (Conductivity Meter)**:
	+ น้ำเปล่าบริสุทธิ์จะมีค่าความนำไฟฟ้าต่ำมาก (<5 µS/cm)
	+ สารละลาย NaCl จะมีค่าความนำไฟฟ้าสูงขึ้นตามความเข้มข้น
* ใช้ **การระเหย (Evaporation)**:
	+ ต้มน้ำใสเพื่อดูว่ามีสารตกค้าง (ผลึกเกลือ) หากเป็นสารละลาย NaCl
	+ ต้มน้ำสีแดงและตรวจสอบว่ามีคราบน้ำตาล (สารอินทรีย์) หากเป็นน้ำผลไม้

**การวิเคราะห์ผลการทดลอง**

* หากน้ำสีแดงมีค่า pH เป็นกรดอ่อนและมีคราบน้ำตาลหลังการระเหย สันนิษฐานว่าเป็นน้ำผลไม้
* หากน้ำใสมีค่าความนำไฟฟ้าสูงและมีผลึกหลังการระเหย สันนิษฐานว่าเป็นสารละลาย NaCl
* หากน้ำใสมีค่าความนำไฟฟ้าต่ำและไม่มีผลึกหลังการระเหย สันนิษฐานว่าเป็นน้ำเปล่า

**การสรุปผล**

* ระบุชนิดของน้ำแต่ละชนิดตามการทดลอง พร้อมให้เหตุผลสนับสนุนจากผลลัพธ์ที่ได้

**เกณฑ์การให้คะแนน**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **หัวข้อ** | **คะแนน** | **รายละเอียด** |
| การตั้งสมมติฐาน | 2 | ระบุสมมติฐานที่ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ |
| การเลือกเครื่องมือ | 4 | อธิบายการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและให้เหตุผล เช่น pH Meter, Conductivity Meter, การระเหย เป็นต้น |
| การดำเนินการทดลอง | 6 | อธิบายขั้นตอนการทดลองที่ชัดเจนและมีความน่าเชื่อถือ พร้อมแยกการทดลองสำหรับน้ำสีแดงและน้ำใส |
| การวิเคราะห์ผลลัพธ์ | 6 | วิเคราะห์ผลลัพธ์จากการทดลองอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถแยกแยะลักษณะของสารที่แตกต่างกันได้ |
| การสรุปผล | 2 | สรุปชนิดของน้ำและเหตุผลสนับสนุนตามผลการทดลอง |
| การอธิบายที่ครบถ้วน | 2 | การเขียนอธิบายที่ครบถ้วน ชัดเจน และเป็นลำดับขั้นตอน |

**แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ**

**ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:**

**สมรรถนะ**

 ☑การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
 □ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล
 และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
 □ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

**เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)**

☑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ

□ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ □ เทคโนโลยี

**ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:**

**สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)**

ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คุณมีอุปกรณ์และสารเคมีพื้นฐานสำหรับการทดลอง เช่น กระดาษลิตมัส เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-เบส (pH meter) เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (conductivity meter) น้ำกลั่น หลอดทดลอง และเครื่องมือสำหรับการให้ความร้อน เช่น ตะเกียงแอลกอฮอล์ คุณต้องการตรวจสอบว่าน้ำสีแดงและน้ำใสในหลอดทดลองประกอบด้วยสารใด โดยพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพและเคมี คุณเริ่มวางแผนการทดลองโดยกำหนดคำถามวิจัย เช่น

1. น้ำสีแดงมีคุณสมบัติเป็นกรดหรือเบสหรือไม่?
2. น้ำสีแดงมีองค์ประกอบของสารอินทรีย์หรือไม่ เช่น น้ำผลไม้?
3. น้ำใสสามารถนำไฟฟ้าได้หรือไม่ ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงการมีอยู่ของสารละลายโซเดียมคลอไรด์?
4. น้ำใสเป็นน้ำกลั่นหรือน้ำเปล่าทั่วไปหรือไม่?

เพื่อให้การทดลองสมบูรณ์ คุณพิจารณาว่าควรใช้วิธีการดังนี้:

* ทดสอบค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำทั้งสอง
* ตรวจสอบการนำไฟฟ้าของน้ำทั้งสอง
* ระเหยตัวอย่างเล็กน้อยของน้ำทั้งสองเพื่อดูว่าสารตกค้างที่หลงเหลืออยู่เป็นลักษณะใด
* ใช้กระดาษลิตมัสตรวจสอบเบื้องต้นว่าเป็นกรดหรือเบส

คุณเริ่มต้นด้วยการเขียนสมมุติฐาน เช่น:

* น้ำสีแดงเป็นน้ำผลไม้ที่มีกรดอินทรีย์ หรือเป็นสารละลายเคมีที่มีสี เช่น ด่างทับทิม
* น้ำใสอาจเป็นน้ำเปล่าธรรมดาหรือน้ำเกลือที่เจือจาง

**คำถาม**

1. น้ำสีแดงในหลอดทดลองมีความเป็นกรดหรือเบสอย่างไร?

2. น้ำสีแดงประกอบด้วยสารอินทรีย์ เช่น น้ำผลไม้ หรือเป็นสารเคมี เช่น ด่างทับทิมหรือไม่?

3. น้ำใสในหลอดทดลองสามารถนำไฟฟ้าได้หรือไม่ ซึ่งบ่งชี้ถึงการมีอยู่ของสารละลายโซเดียมคลอไรด์?

4. น้ำใสเป็นน้ำกลั่นบริสุทธิ์หรือน้ำเปล่าที่มีสารละลายเจือปน เช่น เกลือหรือแร่ธาตุ?

5. สารตกค้างจากการระเหยของน้ำทั้งสองชนิดมีลักษณะอย่างไร และสามารถบ่งบอกถึงองค์ประกอบของน้ำได้หรือไม่?

6. มีวิธีการเพิ่มเติมใดที่สามารถใช้แยกแยะน้ำสองชนิดนี้เพื่อยืนยันสมมุติฐานได้อย่างถูกต้อง?

**ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:**

**แนวการตอบ**

1. **การระบุสมมุติฐาน**
	* ระบุสมมุติฐานเกี่ยวกับน้ำสีแดงและน้ำใสอย่างชัดเจน เช่น น้ำสีแดงอาจเป็นน้ำผลไม้หรือสารเคมี น้ำใสอาจเป็นน้ำกลั่นหรือน้ำเกลือเจือจาง
2. **การออกแบบการทดลอง**
	* อธิบายขั้นตอนการทดลองอย่างเป็นระบบ เช่น
		1. ใช้กระดาษลิตมัสตรวจสอบเบื้องต้น
		2. ใช้ pH meter วัดค่าความเป็นกรด-เบส
		3. ใช้เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบการมีอยู่ของไอออนในน้ำ
		4. ระเหยน้ำบางส่วนเพื่อหาสารตกค้าง
	* ระบุเหตุผลในการเลือกวิธีการทดลองแต่ละขั้นตอน
3. **การบันทึกผลการทดลอง**
	* แสดงผลที่ได้จากแต่ละขั้นตอน เช่น ค่าพีเอช การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส การนำไฟฟ้า และลักษณะของสารตกค้าง
	* เปรียบเทียบผลที่ได้กับสมมุติฐานเบื้องต้น
4. **การวิเคราะห์ผลการทดลอง**
	* อธิบายว่าผลการทดลองสนับสนุนหรือหักล้างสมมุติฐานอย่างไร
	* เชื่อมโยงผลการทดลองกับสมบัติทางเคมีหรือกายภาพของสาร เช่น น้ำผลไม้มีกรดอินทรีย์ น้ำเกลือสามารถนำไฟฟ้าได้ เป็นต้น
5. **สรุปผลการทดลอง**
	* ระบุว่าน้ำสีแดงและน้ำใสเป็นสารชนิดใด พร้อมให้เหตุผลสนับสนุน

**เกณฑ์การให้คะแนน**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **หัวข้อ** | **คะแนน** | **รายละเอียด** |
| การตั้งสมมติฐาน | 2 | ระบุสมมติฐานที่ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ |
| การเลือกเครื่องมือ | 4 | อธิบายการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและให้เหตุผล เช่น pH Meter, Conductivity Meter, การระเหย เป็นต้น |
| การดำเนินการทดลอง | 6 | อธิบายขั้นตอนการทดลองที่ชัดเจนและมีความน่าเชื่อถือ พร้อมแยกการทดลองสำหรับน้ำสีแดงและน้ำใส |
| การวิเคราะห์ผลลัพธ์ | 6 | วิเคราะห์ผลลัพธ์จากการทดลองอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถแยกแยะลักษณะของสารที่แตกต่างกันได้ |
| การสรุปผล | 2 | สรุปชนิดของน้ำและเหตุผลสนับสนุนตามผลการทดลอง |
| การอธิบายที่ครบถ้วน | 2 | การเขียนอธิบายที่ครบถ้วน ชัดเจน และเป็นลำดับขั้นตอน |