

บัตรเฉลย

เรื่องการทดสอบสมบัติและประเภทของกรด

เฉลย

1. กระดาษลิตมัสเป็นอินดิเคเตอร์ กรดจะเปลี่ยนสีลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
2. แก้วพลาสติกและช้อนตักจะถูกกัดกร่อน สารละลายปนเปื้อนในอาหารเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ควรแก้ไขโดยใช้แก้วและช้อนกระเบื้องเคลือบ
3. มะนาวเป็นกรด กัดกร่อนหินปูนในครกได้
4. จำแนกสารได้ 2 ประเภท
 1. สารที่เปลี่ยนสีของสารละลายเงินเขียนไวโอเลตจากสีม่วงเป็นสีเขียว มี 3 ชนิด คือ กรดเกลือ กรดน้ำส้มสายชู กรดกำมะถัน เป็นกรดแร่ (กรดอินทรีย์)
 2. สารที่ไม่เปลี่ยนสีของสารละลายเงินเขียนไวโอเลต มี 2 ชนิด คือ น้ำมะนาว น้ำมะกรูด เป็นกรดพืช (กรดอินทรีย์)

กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การทดสอบสมบัติของสารละลายเบส

เวลา 60 นาที

จุดประสงค์

1. บอกความหมายและสมบัติของสารละลายเบสได้
2. ทดสอบความเป็นเบสของสารโดยใช้กระดาษลิตมัสและค่า pH ของกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ได้
3. บอกวิธีการเลือกใช้เบสในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัยได้

บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 2

ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาเรื่อง สมบัติของสารละลายเบส แล้วปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทดลองในใบงานที่ 2 เรื่องการทดสอบสมบัติของสารละลายเบส สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลในใบงานที่ 2

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. กระดาษขาว	1 แผ่น
2. น้ำมันหมูหรือน้ำมันพืช	1 cm ³
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	10 cm ³
4. แอมโมเนียมไนเตรต	1 ช้อนเบอร์ 2
5. หลอดทดลองขนาดกลาง	3 หลอด
6. แท่งแก้วสำหรับคน	1 อัน
7. ที่ตั้งหลอดทดลอง	1 อัน
8. ไม้หนีบสำหรับที่จับหลอดทดลอง	1 อัน
9. ช้อนเบอร์ 2	2 อัน
10. หลอดหยด	1 อัน
11. หลอดฉีดยาขนาด 5 cm ³	1 อัน
12. กระดาษลิตมัสสีแดงและน้ำเงิน	2 แผ่น
13. เศษอะลูมิเนียมชิ้นเล็กๆขนาด 1 cm × 1cm	2 ชิ้น
14. ตะเกียงแอลกอฮอล์	1 ใบ
15. ไม้ขีดไฟ	1 กลั๊ก

2. ดูใบเฉลยในบัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2 แล้วอภิปรายร่วมกัน

3. ทำบัตรคำถาม

4. เฉลย

บัตรเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

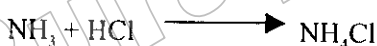
เรื่อง สมบัติของสารละลายเบส

เบส (Base)

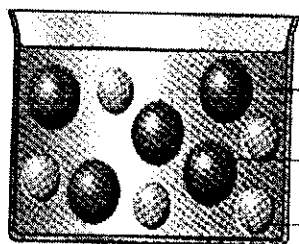
เบส (Base) คือ สารประกอบที่ทำปฏิกิริยากับกรดแล้วได้เกลือกับน้ำหรือได้เกลืออย่างเดียว ได้แก่ ออกไซด์ของโลหะ เช่น CaO, MgO ไฮดรอกไซด์ของโลหะ เช่น NaOH, KOH และเบสขาดน้ำ เช่น NH_3, PH_3 เป็นต้น

สมบัติของสารละลายเบส มีดังต่อไปนี้

1. มีรสฝาด, ขม และมีฤทธิ์กัดเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตและโลหะ
2. นำไฟฟ้าได้
3. เปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์บางชนิดได้ตรงข้ามกับสารละลายกรด เช่น เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน และเปลี่ยนสีฟีนอล์ฟทาลีนจากไม่มีสีเป็นสีชมพู
4. มีความเป็นกรด-เบส (pH) มากกว่า 7
5. ลื่นคล้ายสบู่
6. เมื่อต้มกับไขมันจะได้สบู่ เบสที่นิยมใช้เตรียมสบู่ คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)
7. ทำปฏิกิริยากับกรดจะได้เกลือกับน้ำ หรือเกลืออย่างเดียว เช่น



เบสแก่ (Strong base) หมายถึง สารที่รับโปรตอนหรือไฮโดรเจนไอออน (H^+) ได้ดีมาก หรือหมายถึง สารละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) ได้มาก เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH), โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)



โซเดียมไฮดรอกไซด์ (เบสแก่)

ทุกๆ โมเลกุลแตกตัวเป็นไอออน*

OH^-

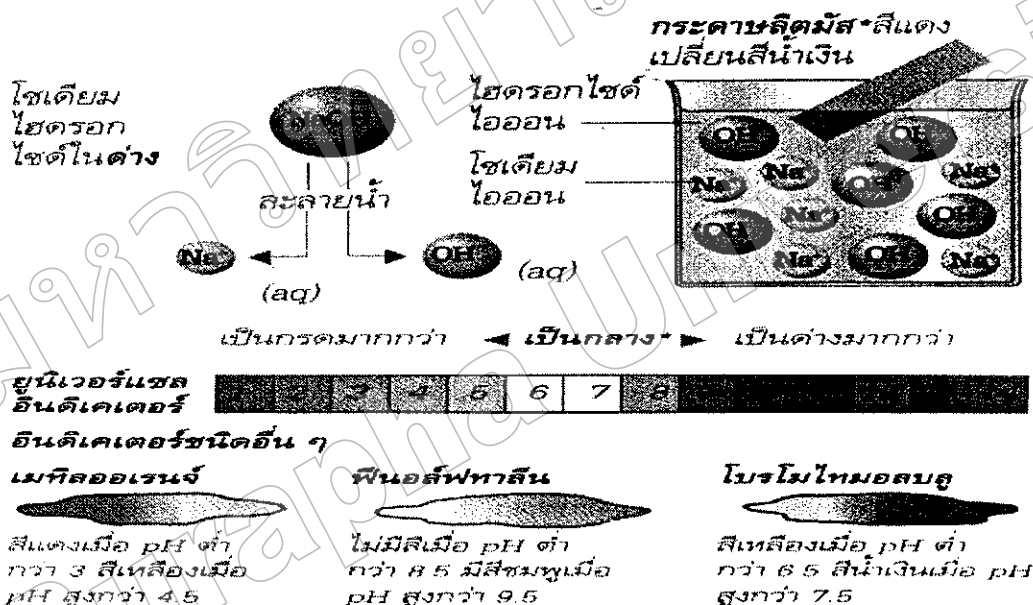
Na^+

เบสอ่อน (Weak base) หมายถึง สารที่รับโปรตอนหรือไฮโดรเจนไอออนได้น้อยหรือ หมายถึง สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) ได้น้อย เช่น แอมโมเนีย (NH_3)

การทดสอบสภาพความเป็นเบส

สภาพความเป็นเบสหมายถึง สารที่มีสมบัติเป็นเบส เบสที่ละลายน้ำได้เรียกว่า ด่าง ถ้าเผา เบสกับเกลือแอมโมเนียจะได้แก๊สแอมโมเนีย

สารละลายด่าง (Alkaline) เป็นสารละลายที่เกิดจากเบสละลายน้ำที่มีไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) มากกว่าไฮโดรเจนไอออน (H^+) สารละลายที่เป็นด่างจะมีค่า pH มากกว่า 7 เปลี่ยนสีกระดาษ ลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงินและมีลักษณะลื่นคล้ายสบู่เพราะทำปฏิกิริยากับผิวหนังสารละลายที่เป็น ด่างเป็นเบสแก่เมื่อทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิด เช่น สังกะสีและอะลูมิเนียมจะได้ แก๊สไฮโดรเจน



เบสที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างเช่น

1. แอมโมเนีย (NH_3) เป็นแก๊สชนิดหนึ่งเป็นสารละลายในน้ำใช้เป็นสารทำความสะอาดและใส่ในปุ๋ย
2. ปูนขาว (CaO) เป็นของแข็งใช้ในซีเมนต์และปุ๋ย
3. แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) เป็นของแข็งเป็นยาลดกรดสำหรับระบบย่อยอาหาร
4. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ของแข็งที่ใช้ทำความสะอาดเตาอบและการผลิตสบู่ เป็นอันตรายต่อผิวหนัง

วิธีเลือกใช้เบสในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัย

เบสที่นิยมใช้ในการปรุงแต่งอาหาร เช่น น้ำปูนใส ผงฟูและน้ำซี้เก้ ถ้าใช้น้อยก็จะเป็นอันตรายต่อร่างกายของคน แต่ถ้าใช้มากจะเกิดโทษต่อร่างกายได้เพราะเบสสัมผัสกับมือนาน ๆ ผิวหนังจะถูกกัดกร่อนต้องรีบล้างออกด้วยน้ำทันทีเมื่อสัมผัสกับเบส ถ้ารับประทานเข้าไปจะมีผลต่อระบบเนื้อเยื่อและระบบทางเดินอาหาร

เบสที่มีความรุนแรง เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟหรือโซดาแผดเผา) และ โซเดียมคาร์บอเนต (โซดาซักผ้า) นำไปใช้ปรุงแต่งอาหารไม่ได้ และจะต้องเก็บเบสในภาชนะแก้วหรือกระเบื้องไม่ควรเป็นพลาสติกและโลหะอะลูมิเนียม และต้องเก็บให้พ้นมือเด็ก

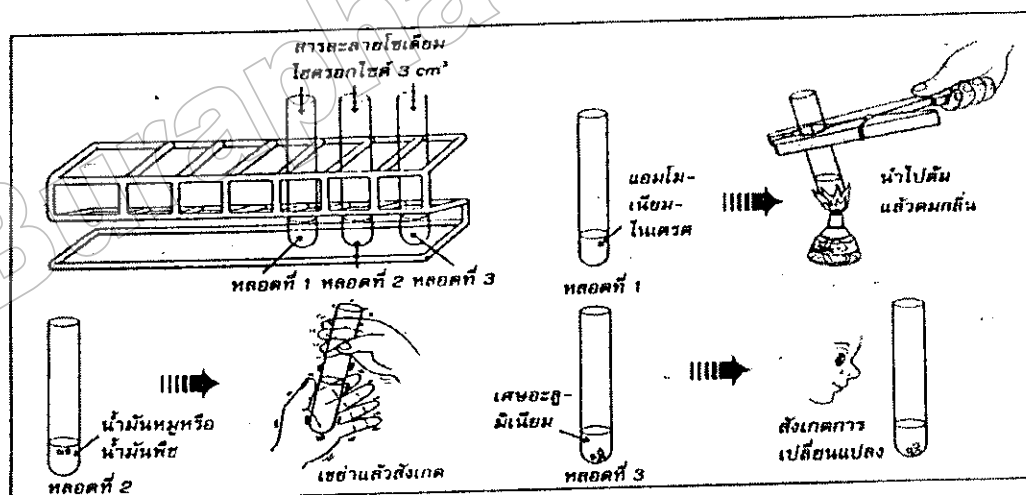
ใบงานที่ 2

เรื่อง การทดสอบสมบัติของสารละลายเบส

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง

1. ใช้หลอดดูดยาคูดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) ใส่ในหลอดทดลองขนาดกลาง 3 หลอด หลอดละ 3 cm^3 ตั้งไว้ที่ตั่งหลอดทดลอง
2. ใช้แท่งแก้วจุ่มสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หยดบนกระดาษลิตมัสสีแดงและน้ำเงินที่วางบนกระดาษสีขาว ทิ้งไว้สักครู่สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
3. เติมน้ำในหลอดที่ 1 ซ่อนเบอร์ 2 ลงในหลอดหยดที่ 1 สังเกตว่ามีกลิ่นหรือไม่ ถ้าไม่มีให้นำไปเผาไฟด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ โดยหันปากหลอดทดลองไปด้านที่ไม่มีคน สังเกตกลิ่นและบันทึกผล
4. หยดน้ำมันพืช โดยใช้หลอดหยดลงในหลอดทดลองที่ 2 เขย่าประมาณ 1 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล
5. นำเศษอุณิเณมประมาณ 2-3 ชิ้น ใส่ลงในหลอดทดลองที่ 3 สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล



หมายเหตุ

- 1. ดั้มสารครั้งนี้ไม่ต้องเคียดให้สารละลายร้อนเท่านั้น หันปากหลอดทดลองไปด้านไม่มีคน
- 2. การคมกลืนสาร ใช้มือโบกไอของสารเข้าหาตัวเป็นจังหวะห้ามสูดสารโดยตรง
- 3. ถ้าเบสกรดร่างกายต้องล้างด้วยน้ำสะอาดทันที

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	สารที่ใช้ทดสอบ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
1.ทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีแดง	
2.ทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน	
3.เติมแอมโมเนียมไนเตรด	
4.เติมน้ำมันพืช	
5.เติมเศษอะลูมิเนียม	

สรุปผลการทดลอง

- 1. เมื่อทดสอบกับกระดาษลิตมัส.....
- 2. เมื่อเติมแอมโมเนียมไนเตรด.....
- 3. เมื่อเติมน้ำมันพืช.....
- 4. เมื่อเติมเศษอะลูมิเนียม.....

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การทดสอบสมบัติของสารละลายเบส

เฉลย ตารางบันทึกผลการทดลองและสรุป

การทดลอง	สารที่ใช้ทดสอบ สารละลายไฮดรอกไซด์
1. ทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีแดง	เปลี่ยนสีลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
2. ทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยน
3. เติมน้ำมะนาวในหลอด	ได้แก๊สที่มีกลิ่นฉุนแอมโมเนีย
4. เติมน้ำมันพืช	ได้สารละลายขุ่นขาวเป็นฟอง
5. เติมน้ำมะนาวในหลอด	เกิดฟองแก๊สแอมโมเนียขึ้น

สรุปผลการทดลอง

- เบสเปลี่ยนลิตมัสสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
- เติมน้ำมะนาวในหลอดได้แก๊สแอมโมเนีย
- เติมน้ำมันพืชได้สบู่
- เติมน้ำมะนาวในหลอดเกิดฟองแก๊สแอมโมเนียขึ้น

บัตรคำถาม

เรื่อง การทดสอบสมบัติของสารละลายเบส

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

- 1. การทดสอบว่าสารใดมีสมบัติเป็นเบสสิ่งที่ใช้ทดสอบคือ.....
- 2. เบสทำปฏิกิริยากับสารใดได้แก๊สแอมโมเนีย.....
- 3. เบสทำปฏิกิริยากับสารใดจึงจะได้สบู่.....
- 4. สารละลายเบสที่นิยมปรุงอาหารคือ.....
- 5. สารละลายเบสที่มีฤทธิ์รุนแรงนำมาบริโภคไม่ได้คือ.....
- 6. ถ้านำสารละลายได้แก่ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ผงฟู) โซเดียมคาร์บอเนตและแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ไปทำการทดสอบตามวิธีในตาราง ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

วิธีทดสอบ	ผลการทดสอบเมื่อใช้		
	โซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต	โซเดียมคาร์บอเนต	แอมโมเนียมไนเตรด
1.ทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีแดง			
2.ทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน			
3.เติมแอมโมเนียมไนเตรด			
4.เติมน้ำมันพืช			
5.เติมอะลูมิเนียม			

7. โทษของสารละลายเบสที่มีต่อร่างกายมนุษย์มีอะไรบ้างจงอธิบาย.....

บัตรเฉลย

เรื่อง การทดสอบสมบัติของสารละลายเบส

เฉลย

1. กระดาษลิตมัส จะเปลี่ยนสีจากแดงเป็นน้ำเงิน
กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ค่า pH มากกว่า 7
2. แอมโมเนียมไนเตรต
3. น้ำมันพืช
4. โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (ผงฟู) แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส) และน้ำซี้เก้ (ด่างกลี)
5. โซเดียมไฮดรอกไซด์(โซดาไฟ) โซเดียมคาร์บอเนต (โซดาซักผ้า)
- 6.

วิธีทดสอบ	ผลการทดสอบเมื่อใช้		
	โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต	โซเดียมคาร์บอเนต	แอมโมเนียมไนเตรต
1.ทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีแดง	แดงเป็นน้ำเงิน	แดงเป็นน้ำเงิน	แดงเป็นน้ำเงิน
2.ทดสอบกับกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน	-	-	-
3.เติมแอม โมเนียมไนเตรต	แก๊สมีกลิ่นฉุน	แก๊สมีกลิ่นฉุน	-
4.เติมน้ำมันพืช	สารละลายสีขาวมีฟอง	สารสีขาวมีฟอง	สารสีขาวมีฟอง
5.เติมอะลูมิเนียม	มีฟองแก๊ส อะลูมิเนียม ผง	มีฟองแก๊ส	มีฟองแก๊ส

7. กัดกร่อนเนื้อเยื่อ

กิจกรรมที่ 3

เรื่อง สารทำความสะอาดและพิษอันตรายของสารบางชนิด เวลา 60 นาที

จุดประสงค์

บอกวิธีเลือกใช้กรด-เบส ในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัยได้

บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 3

- 1. ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหา เรื่องสารที่ใช้ทำความสะอาดพิษและอันตรายจากการใช้สารบางชนิด
- 2. ตอบคำถามเพื่อทบทวนเนื้อหาในใบงานที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. บัตรเนื้อหา เรื่องสารทำความสะอาดและพิษอันตรายของสารบางชนิด	50 ชุด
2. ใบงานที่ 3	50 ชุด
3. บัตรเฉลย	1 ชุด

- 3. ดูใบเฉลยกิจกรรมที่ 3 แล้วอภิปรายร่วมกัน
- 4. ทำบัตรคำถาม
- 5. เฉลย

บัตรเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง สารทำความสะอาดและพิษอันตรายของสารบางชนิด

สารที่ใช้ทำความสะอาด

1. กรดที่ใช้ทำความสะอาดส่วนใหญ่ใช้ทำความสะอาดพื้น ฝาผนังและสุขภัณฑ์ในห้องน้ำ โดยอาศัยหลักการกรดทำปฏิกิริยากับปูนขาวที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างแผ่นกระเบื้องหรือโลหะทำให้ปูนสึกกร่อนไปทำให้ความสกปรกหลุดออกมาได้พื้นผิวสะอาด แต่ถ้าใช้ไปนาน ๆ เครื่องสุขภัณฑ์จะสึกกร่อนง่ายจึงควรใช้ปริมาณน้อยและควรใช้นาน ๆ ครั้ง เพื่อรักษาเครื่องสุขภัณฑ์ กรณีฤทธิ์กัดกร่อนเนื้อเยื่อจึงควรระมัดระวังเวลาใช้ควรสวมรองเท้ายางและปิดจมูก กรดที่ใช้คือ กรดไฮโดรคลอริกหรือกรดเกลือ
2. เบสที่ใช้ทำความสะอาดส่วนใหญ่จะใช้ทำความสะอาดร่างกายและซักล้างอื่น ๆ เช่น สบู่ แชมพู และผงซักฟอก

สบู่

สบู่ เป็นสารอินทรีย์พวกเกลือที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างน้ำมันหรือไขมันกับเบส โซเดียมไฮดรอกไซด์หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์โดยนำมาต้ม ได้สารใหม่คือสบู่ และได้กลีเซอรอลเป็นสารหลังปฏิกิริยานำไปทำยาสีฟันได้

สบู่ที่ทำจากไขมันสัตว์ เช่น วัว ควาย แกะ จะเป็นสบู่ก้อนแข็งใช้ทำความสะอาดได้ดีมากแต่มีข้อเสียคือละลายน้ำยาก

สบู่จากน้ำมันพืช เช่น ปาล์ม มะพร้าว ถั่วเหลือง ข้าวโพด จะละลายน้ำได้ดีกว่า เป็นสบู่เหลว สบู่โดยทั่ว ๆ ไปจึงใช้ส่วนผสมของไขมันสัตว์และไขมันพืชจะได้สบู่ไม่แข็งหรืออ่อนเกินไป ต้มกับเบส โซเดียมไฮดรอกไซด์จะแข็งแรงกว่าใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

สบู่มีคุณภาพต่างกันจากสารที่เติมลงไป แบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. สบู่ซักล้าง ทำจากไขมันคุณภาพต่ำ เติมโซดาซักผ้าหรือโซเดียมซัลเฟต ใช้ซักผ้า ล้างภาชนะ เช่น สบู่ซันไลต์ สบู่กรด เป็นต้น
2. สบู่ถูตัว ทำจากไขมันคุณภาพดี เติมน้ำหอม สารบำรุงผิว มีสีสวยงามน่าใช้
3. สบู่ยา ใช้ดูตัวเติมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค น้ำยากำจัดกลิ่นตัว สมุนไพร ใช้ล้างหน้า กำจัดสิว
4. สบู่อ่อน ครึ่งแข็งครึ่งเหลว ทำจากน้ำมันละหุ่งผสมกับน้ำมันมะพร้าว ต้มกับสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ใช้ซักผ้า ใช้ล้างภาชนะ ไม่ใช้ถูตัว

5. สบู่ใส มีลักษณะเป็นก้อนใส สีสวยงาม (บางที่เรียกสบู่น้ำผึ้ง) มักเติมแอลกอฮอล์ น้ำเชื่อม และกลีเซอรอล ใช้สำหรับล้างหน้ากำจัดสิว ฝ้า

ผงซักฟอก เป็นสารสังเคราะห์ประกอบด้วย สารอินทรีย์ซัลโฟเมตของสารไฮโดรคาร์บอน ที่ได้จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมกับสารประกอบฟอสเฟต

ผงซักฟอกมีองค์ประกอบดังนี้

1. สารลดแรงตึงผิว คือสารทำให้สิ่งสกปรกหลุดออกจากเสื้อผ้าและทำให้เกิดฟอง ทำหน้าที่ละลายไขมัน ลดแรงตึงผิวของน้ำช่วยให้เปียกน้ำได้ง่าย น้ำจึงเข้าไปสัมผัสกับสิ่งสกปรกต่าง ๆ หลุดออกได้ทั้งในน้ำธรรมดาและน้ำกระด้าง
2. สารควบคุมฟอง สารไม่ใช้สารทำความสะอาดไม่จำเป็นต้องใส่เพราะล้างออกยากสิ้นเปลืองน้ำ ใช้คู่กับสารลดแรงตึงผิว มี 2 ชนิดคือ สารทำให้ฟองคงตัวใช้กับผงซักฟอกด้วยมือถ้ามีฟองผู้ขายผ้าจะรู้สึกว่ายากแรงน้อยลง สารลดฟองใช้กับเครื่องซักผ้าป้องกันฟองล้นเครื่องเประเปื้อน
3. สารเพิ่มเนื้อ ใช้พวกสารประกอบฟอสเฟต ลดความกระด้างของน้ำให้เป็นน้ำอ่อน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพสารลดแรงตึงผิวสิ่งสกปรกหลุดง่าย ๆ ลื่นมือ เช่น สารเตตระโซเดียมฟอสเฟต หรือ โซเดียมไตรฟอสเฟตอยู่ในผงซักฟอกร้อยละ 30-50 และสารโซเดียมคาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลส ป้องกันสิ่งสกปรกหลุดจากผ้ากลับไปติดผ้าอีก มีอยู่ร้อยละ 0.5-1 เท่านั้น
4. สารปรุงแต่งช่วยป้องกันสนิม คือ สารประกอบซิลิเกต สารอัตรามารีนบลู สารเพิ่มความสดใส จะดูรังสีอัลตราไวโอเล็ตแล้วเรืองแสงทำให้ผ้าดูขาวสะอาด น้ำหอม สี สารฟอกขาวไม่ควรใช้กับผ้าสีอาจสลายตัว ให้แก่สกลอรินเป็นพิษในอากาศร้อนเอนไซม์ย่อยสลายโปรตีน และอาจเติมโซเดียมซัลเฟตเพื่อเพิ่มปริมาณแต่ไม่มีประโยชน์ต่อการซักล้าง

ผลกระทบของสารทำความสะอาดผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมต่อ

สบู่ บางชนิดทำให้ผิวแห้ง แดง หยาบ แพ้กลิ่นน้ำหอม ฟองสบู่จะกั้นแสงแดดและออกซิเจน ทำให้ผิวหนังตายเพราะสังเคราะห์แสงไม่ได้ และทำให้น้ำเสีย สบู่เกิดฟองยากในน้ำกระด้างมีโคลสบู่เหนียวสกปรกเกาะตามผิววัสดุ ลื่นเปลืองน้ำในการซักล้าง

ผงซักฟอก มีความเป็นเบสสูงละลายไขมันได้ผิวหนังทำให้ผิวแห้งแตกไม่ควรนำมาทำความสะอาดร่างกาย ผงซักฟอกซักเครื่องไม่ควรนำมาซักมือเพราะเข้มข้นมาก เอนไซม์เป็นอันตรายต่อผิวหนัง ผงซักฟอกกั้นแสงผิวหนังตาย น้ำเน่าเสียจากการย่อยสารอินทรีย์ในน้ำ น้ำมีกลิ่นเหม็น สารฟอสเฟตลดความกระด้างของน้ำแต่เป็นปุ๋ยพืชน้ำเจริญเติบโตดี กีดขวางการจราจรทางน้ำ ออกซิเจนในน้ำลดลง น้ำเน่าเสียมีกลิ่นเหม็น เกิดแก๊สไข่เน่ามีกลิ่นเหม็นมากน้ำมีสีดำ

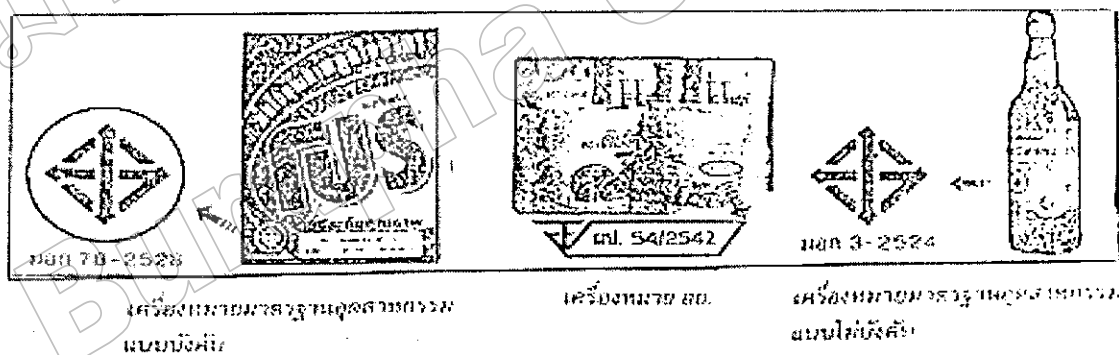
ดังนั้นจึงควรเลือกใช้สบู่และผงซักฟอกให้ถูกประเภท ควรใช้ปริมาณพอเหมาะป้องกันการเกิดสารตกค้าง ทำให้สารเจือจาง ใช้น้ำร้อนไม่เป็นปัยได้

พิษและอันตรายที่เกิดจากการใช้สารบางชนิด

อาหารและสารที่ใช้ในการปรุงแต่งอาหาร สารในการซักล้าง รักษาโรค การกำจัดแมลง สารเหล่านี้ถ้าไม่ระมัดระวังจะก่อให้เกิดอันตรายได้ ซึ่งสารเหล่านี้จะเข้าสู่ร่างกายได้ทางอาหาร ทางเดินลมหายใจและทางผิวหนัง เมื่อร่างกายได้รับสารพิษจะเกิดอาการแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรังขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่พิษเกิดเองตามธรรมชาติ หรือ พิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ดังนั้นการใช้สารโดยขาดการระมัดระวังหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์จะเกิดอันตรายแก่ตัวเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม

หลักการใช้สารโดยทั่วไป

1. ศึกษาสมบัติของสารนั้น ๆ เช่น ความเป็นกรด-เบส การละลาย ความเป็นพิษและอันตราย
2. การใช้ให้ถูกวิธี ต้องอ่านวิธีการใช้สารที่มีในฉลาก
3. การเลือกใช้สาร ต้องคำนึงถึงคุณภาพและพิจารณา จากใบอนุญาตหรือการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และจะต้องมีเครื่องหมายมาตรฐานแสดงพร้อมทั้งระบุหมายเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์ให้เห็นได้ง่ายและชัดเจน



4. ในการใช้สารเคมีทุกชนิด ผู้ใช้ต้องคำนึงถึงผลกระทบของตนเอง ผู้อื่นและสภาพสิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยงเพื่อความปลอดภัยควรหลีกเลี่ยง

ใบงานที่ 3

เรื่องสารทำความสะอาดและพิษอันตรายของสารบางชนิด

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง

- 1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในกิจกรรมต่างๆ ของคนในท้องถิ่น เช่น การเกษตร อุตสาหกรรม รวมทั้งการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันและการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- 2. อภิปรายเกี่ยวกับการใช้สารเคมี ผลกระทบจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะประเด็นปัญหาสำคัญของท้องถิ่น
- 3. หาวิธีการแก้ปัญหา ป้องกัน แก้ไขผลกระทบดังกล่าวโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสำรวจ ทดลองและสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายผลของการสำรวจตรวจสอบ และนำเสนอผลการศึกษา

สรุปผลการสืบค้นข้อมูล

- 1. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร ผลกระทบ และวิธีป้องกัน แก้ไข เช่น.....
- 2. สารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรม ผลกระทบ และวิธีป้องกัน แก้ไขเช่น.....
- 3. สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ผลกระทบ และวิธีป้องกัน แก้ไข เช่น.....

ใบเลงกิจกรรมที่ 3

เรื่อง สารทำความสะอาดและพิษอันตรายของสารบางชนิด

คำชี้แจง

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในใบงานที่ 3

สรุปผลการสืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น

1. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเป็นสารที่ใช้มาแมลง ยกตัวอย่างเช่น ดีดีที มีฤทธิ์กระตุ้นสมอง กระตุกและชัก อาการทั่วไปปวดศีรษะ ความคิดสับสน อาจมีอาเจียน อาการทางประสาท มีอาการคัน กระตุกที่หน้าตา ใบหน้าและลำคอ มีอาการชักและหมดสติ ผู้ป่วยจะตายด้วยระบบหัวใจล้มเหลว วิธีป้องกันและแก้ไขควรหลีกเลี่ยงการใช้สารนี้ หากจำเป็นต้องใช้หลักการใช้และปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เลือกใช้ให้เหมาะสมกับโรคพืช

2. สารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆเช่น โรงกลั่นน้ำมันในเขตอำเภอศรีราชา ชลบุรี ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง จะมีควันและเขม่ามากมีสารเจือปน เช่น กัมมะถัน เมื่อเผาไหม้จะเกิดสารประกอบออกไซด์เมื่อรวมกันน้ำจะกลายเป็น ฝนกรด ทำความเสียหายให้อาคารบ้านเรือน รูปปั้นหินอ่อน ที่เป็นสารประกอบคาร์บอเนต ฝนกรดจะกัดกร่อนหินปูนสีกร่อน และเขม่ามีผลทำให้ใบไม้ไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ สีดาบบ้างแสง พืชจะตายในที่สุด

3. สารเคมีในชีวิตประจำวัน เช่น กรดน้ำส้มสามชุกปลอม ทำจากกรดซัลฟิวริกผสมน้ำ มีฤทธิ์กัดกร่อนเนื้อเยื่อ ภาชนะพลาสติก และโลหะ วิธีป้องกันและแก้ไข ก่อนเลือกซื้อควรทดสอบโดยใช้พริกหรือผักชีแช่ไว้สักครู่ ถ้าเป็นกรดน้ำส้ม (กรดแอซิก) พริกและผักชีจะสดอยู่ไม่เปื่อยยุ่ยหรือหลีกเลี่ยงโดยใช้ผลไม้รสเปรี้ยวแทน เช่น มะนาว หรือมะขาม เป็นต้น

บัตรคำถาม

เรื่อง สารทำความสะอาดและพิษอันตรายของสารบางชนิด

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

- 1. ถ้านักเรียนมีไขมันจากพืชหรือจากสัตว์นักเรียนจะนำมาทำสบู่ไว้ใช้เองได้อย่างไร สบู่ที่ได้จะมีลักษณะอย่างไร.....
.....
.....
- 2. สารที่ใช้เติมลงในสบู่ให้มีคุณภาพดีขึ้นมีอะไรบ้าง และถ้าใช้สบู่แล้วจะเลือกซื้อสบู่ชนิดใดบ้าง.....
.....
.....
- 3. ถ้านักเรียนต้องการซื้อผงซักฟอกที่ใช้กับเครื่องซักผ้า ควรเลือกผงซักฟอกที่มีองค์ประกอบอะไร และสารที่เป็นองค์ประกอบนั้นมีสมบัติอะไรบ้าง.....
.....
.....
- 4. เพราะเหตุใดผงซักฟอกจึงมีประสิทธิภาพในการซักล้างดีกว่าสบู่.....
.....
.....
- 5. ส่วนผสมของสารที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ที่นิยมใช้มากที่สุดคืออะไร.....
.....
.....
- 6. สารที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งประเภทผงซักและประเภทของเหลว มีหลักการเหมือนกันในเรื่องใด จงอธิบาย.....
.....
.....

7. การใช้สบู่และผงซักฟอกทำความสะอาดเสื้อผ้าและภาชนะจะมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งน้ำในเรื่องใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

8. ฟนกรด มีผลต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่องใด.....

.....

.....

.....

9. สารเคมีในการเกษตรประเภทใดบ้างที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมมีวิธีป้องกันแก้ไขอย่างไร

.....

.....

.....

.....

10. การเลือกใช้น้ำส้มสายชูในการปรุงแต่งอาหารควรเลือกใช้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 3

เรื่อง สบู่ แชมพูและผงซักฟอกทำความสะอาดได้อย่างไร

เฉลยคำถาม

- ไขมันพืชและไขมันสัตว์นำมาทำสบู่ โดยการนำมาต้มกับเบสได้แก่ โซเดียมไฮดรอกไซด์ สารที่ได้จากการต้ม คือ กลิเซอรอลและโซเดียมคาร์บอเนตหรือสบู่โซเดียม



- สารที่เติมลงในสบู่ มีดังนี้

- โซดาซักผ้า หรือโซเดียมซลิเกต ใช้ซักผ้า ล้างภาชนะ
- น้ำหอม สารบำรุงผิว สี
- น้ำยาฆ่าเชื้อโรค น้ำยากำจัดกลิ่นตัว สบุนไพร
- แอลกอฮอล์ น้ำเชื่อมและกลีเซอรอล

ถ้าจะใช้สบู่ถูตัว ควรเลือกใช้ตามชนิดและวัตถุประสงค์ของการใช้ดังนี้

- ใช้ซักผ้า ล้างภาชนะ เช่น สบู่กรด สบู่ซัลไลต์ สบู่อ่อน
- ใช้ถูตัว เช่น สบู่ใส สบู่ยา ใช้ล้างหน้า กำจัดสิว ฝ้า
- ถ้าใช้ผงซักฟอกใช้กับเครื่องครัวเลือกที่มีองค์ประกอบคือ สารลดฟอง มีสมบัติป้องกันฟองล้น เครื่องเปราะเปื้อน
- ผงซักฟอก สามารถละลายได้ดีในน้ำมันและละลายได้ดีในน้ำและทำปฏิกิริยากับน้ำกระด้างแล้วจะได้เกลือที่ละลายน้ำได้ ไม่มีโคลสบู่เหมือนสบู่ จึงใช้ทำความสะอาดได้ดี
- กรดไฮโดรคลอริก หรือกรดเกลือ เพราะกรดจะกัดกร่อนหินปูนที่เชื่อมระหว่างแผ่นและสิ่งสกปรกบนผิวหน้าของกระเบื้องหลุดออกเมื่อดำด้วยน้ำ พื้นผิวจะสะอาด
- หลักการการกัดกร่อนกับหินปูนของกรดหรือเบส กรดหรือเบสจะนำปฏิกิริยากับหินปูนเกิดฟองแก๊สและกัดกร่อนหินปูนเมื่อราดน้ำพื้นผิวจะสะอาด

7. แหล่งน้ำ จะเน่าเสีย เนื่องจากในสบู่และผงซักฟอกมีสารฟอสเฟตทำให้ฟิชน้ำเจริญเติบโตได้ดี บังแสงทำให้พืชที่อยู่ใต้น้ำตาย เพราะไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ จุลินทรีย์จะย่อยสลาย ฟิชน้ำที่ตาย ทำให้น้ำเน่าเสีย มีกลิ่นเหม็น สีดำ
8. ฝนกรด เกิดจากกรดกำมะถันเผาไหม้ได้สารประกอบออกไซด์รวมกับน้ำ มีผลต่อการสึกกร่อน ของอาคารบ้านเรือน รูปปั้นหินอ่อนและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช พืชจะตายในที่สุด
9. สารกำจัดศัตรูพืช เป็นสารป้องกันโรคพืชและสัตว์เลื้อย มีพิษต่อระบบประสาท ปนเปื้อน อาหาร

จะมีผลเป็นพิษสะสมจะเกิดอาการ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ และเจ็บป่วยในที่สุด
วิธีป้องกัน แก้ไข ผู้ใช้ควรเลือกสารตามคำแนะนำของนักวิชาการเกษตร ระวังในเรื่องของ

ขนาด

ปริมาณของสาร และความรู้ในการใช้ และระยะเวลาเก็บเกี่ยวหลังใช้สาร สำคัญต้องปฏิบัติตาม ฉลากที่ระบุการใช้เพื่อลดอันตรายจากสารพิษตกค้างในอาหาร

10. เลือกใช้น้ำส้มสายชูที่มีกรดน้ำส้ม 5% มีเครื่องหมาย อย. รับรองคุณภาพ ที่ทำจากกรดแอซิดิก ไม่ใช้น้ำส้มสายชูปลอมที่ทำจากกรดซัลฟิวริก วิธีทดสอบใช้ผักชีหรือพริกสดแช่ ถ้าเป็น กรดแอซิดิกจะสด ไม่เปื่อยยุ่ยหรือสีซีดจาง หรือหกลีบเลี้ยวไปใช้น้ำมะนาวหรือน้ำมะขามแทน

แบบทดสอบชุดการสอนที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด-เบส

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน
กระดาษคำตอบ

จุดประสงค์ที่ 1 บอกความหมายและสมบัติของสารละลายกรดและเบสได้

1. ของเหลวชนิดหนึ่งถ้าจะรู้สึกเย็น เมื่อนำมาทดสอบกับกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนสีจากแดงเป็น
น้ำเงิน สารนี้ควรมีสมบัติดังข้อใด

ก. กรด

ค. เกลือ

ข. เบส

ง. สารประกอบ

2. ถ้ากรดน้ำส้มหกรดพื้นแล้วมีฟองแก๊สเกิดขึ้น แสดงว่าพื้นนั้นทำด้วยสิ่งใด

ก. หินอ่อน

ค. กระเบื้องยาง

ข. ไม้ปาเก้

ง. ไม้สัก

จุดประสงค์ที่ 2 ทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารโดยใช้กระดาษลิตมัสและค่า pH ของ
กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ได้

3. ถ้าต้องการทราบว่าสารที่ใช้ในบ้านเช่น สบู่ แชมพู น้ำยาล้างห้องน้ำ มีสมบัติเป็นกรด-เบส
หรือเป็นกลางจะทดสอบอย่างไร

ก. หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนลงไป ถ้าเป็นสีแดงแสดงว่าเป็นเบสถ้าไม่มีสีแดงแสดงว่าเป็น
กลาง

ข. ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส ถ้าเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นแดงแสดงว่ากรด ถ้าเปลี่ยนสี
กระดาษลิตมัสสีแดงเป็นสีน้ำเงินแสดงว่าเป็นเบส ไม่เปลี่ยนทั้งสีแดงและน้ำเงินแสดงว่า
เป็นกลาง

ค. ใช้ดอกอัญชันทดสอบ ถ้าไม่เปลี่ยนสีแดงแสดงว่าเป็นเบส ถ้าเปลี่ยนเป็นสีแดงแสดงว่าเป็นกรด

ง. ใช้ได้ทุกข้อ

4. สารละลายของสารในข้อใดเปลี่ยนสีลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน

ก. น้ำปูนใส

ค. น้ำโซดา

ข. น้ำโซดา

ง. น้ำมะนาว

จุดประสงค์ที่ 4 บอกวิธีเลือกใช้กรด-เบส ในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัยได้

9. ถ้าท่านถูกกรดกัดร่างกายในระหว่างทำการทดลองวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะอย่างไรเป็นอันดับแรก

- ก. ล้างด้วยน้ำสะอาดปริมาณมาก ๆ ทันที
- ข. ไปพบแพทย์ทันที
- ค. เช็ดออก แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาดปริมาณมาก ๆ
- ง. สะเทินกรดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

10. นักเรียนเห็นด้วยกับการใช้ยาฆ่าแมลงกับพืชผักสวนครัวที่ปลูกไว้รับประทานตามบ้านหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. เห็นด้วย เพราะถ้าแมลงกัดกินจะทำให้พืชผักที่ปลูกไว้เสียหาย
- ข. เห็นด้วย เพราะทำให้พืชผักสวนครัวมีกลิ่นใบอบและสีน่ารับประทานยิ่งขึ้น
- ค. ไม่เห็นด้วย เพราะพืชผักสวนครัวมีจำนวนน้อยไม่จำเป็นต้องใช้ยาฆ่าแมลง
- ง. ไม่เห็นด้วย เพราะยาฆ่าแมลงมีโอกาสด่างอยู่ที่ลำต้นและใบของพืชผักสวนครัวได้

11. น้ำส้มสายชูหากมีกรดกำมะถันผสมอยู่ด้วยจะมีผลเกิดขึ้นตรงกับข้อใด

- ก. พริกสดในน้ำส้มสายชูยังสดเสมอ
- ข. พริกสดในน้ำส้มสายชูเปื่อยยุ่ย
- ค. ไม่เปลี่ยนสีของเงินเขียนไวโอลด
- ง. ถูกทั้ง ก และ ค

12. ถ้านักเรียนต้องการทำแกงส้ม นักเรียนจะเลือกใช้ภาชนะใดจึงจะปลอดภัยจากสารพิษ

- 1. ภาชนะอะลูมิเนียม
- 2. ภาชนะเหล็ก
- 3. ภาชนะเคลือบ
- 4. ภาชนะดินเผา

ก. 1 และ 2

ค. 3 และ 4

ข. 2 และ 3

ง. 1 และ 4

เฉลยแบบทดสอบ

ชุดที่ 4 เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด-เบส

- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 7. ก |
| 2. ก | 8. ก |
| 3. ข | 9. ก |
| 4. ก | 10. ง |
| 5. ค | 11. ข |
| 6. ง | 12. ค |

ชุดการสอนที่ 5

เรื่อง

“การแยกสาร”

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

คำชี้แจงสำหรับครู

1. ในชุดการสอนนี้มีเอกสารประกอบ 2 ส่วนที่ต้องตรวจสอบให้ครบดังนี้

1.1 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

1.2 คู่มือนักเรียน

2. ศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนจะมีคำชี้แจงการจัดเตรียมเอกสารประกอบการเรียนที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมให้ครบเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือนักเรียน เอกสารประกอบกิจกรรมต่างๆ บทบาทของครูผู้สอนในการใช้ชุดการสอนแต่ละชุด และการจัดชั้นเรียน เพื่อครูผู้สอนจะได้ศึกษาแผนจัดการเรียนรู้ทดสอบการใช้สื่อ-อุปกรณ์แต่ละชุดการสอนให้พร้อมในแต่ละกลุ่มกิจกรรมตามลำดับก่อนใช้สอน

3. ศึกษาคู่มือนักเรียน

คู่มือนักเรียนมีคำชี้แจงเวลาที่ใช้สำหรับหน่วยการเรียนรู้ของชุดการสอนแต่ละชุด สื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์ในแต่ละหน่วยเรียงลำดับตามกิจกรรมของแต่ละชุด พร้อมบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชุดการสอน กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน เพื่อครูผู้สอนจะได้จัดเตรียมให้พร้อมและเตรียมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การแยกสาร

1. ในชุดการสอนนี้มีเอกสารประกอบการเรียนที่ต้องเตรียมให้ครบ มีดังนี้

1.1 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

1 ชุด

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้

1 ชุด

1.3 คู่มือนักเรียน

50 ชุด

1.4 เอกสารประกอบกิจกรรม มีดังนี้

- บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 1

50 ชุด

- บัตรเนื้อหา

50 ชุด

- ใบงานที่ 1 เรื่องหลักการแยกสาร

50 ชุด

- บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1

1 ชุด

- ใบงานที่ 2 เรื่องวิธีการแยกสาร

50 ชุด

- บัตรเฉลยกิจกรรมตอนที่ 1-ตอนที่ 3

1 ชุด

- | | | |
|-------------|----|-----|
| - บัตรคำถาม | 50 | ชุด |
| - บัตรเฉลย | 1 | ชุด |

2 ครูผู้สอนจะต้องศึกษารายละเอียดของชุดการสอนที่ 5 ดังนี้

- 2.2 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกสาร
- 2.3 ศึกษาบัตรกิจกรรมใบงาน บัตรเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการตอบคำถามข้อสงสัยของนักเรียน
- 2.4 จัดเตรียมเอกสาร สื่อและอุปกรณ์การสอนให้พร้อม
- 2.5 ดำเนินการสอนให้เป็นไปตามกำหนด
- 2.6 ประเมินผลการเรียนของนักเรียน

3 การจัดชั้นเรียน

จัดชั้นเรียนเป็นแบบกลุ่มกิจกรรม กลุ่มละ 4 คน ฝึกความสามารถและมีอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมกลุ่มละ 1 ชุด

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การแยกสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เวลา 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2546

1. สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ

สารในธรรมชาติมักจะอยู่ในรูปของสารไม่บริสุทธิ์จะมีสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมกันอยู่ เมื่อผสมกันแล้วไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีจะได้ของผสมเป็นสารเนื้อเดียวในรูปสารละลายหรือสารเนื้อผสม ถ้าต้องการแยกสารออกจากกันโดยมีจุดประสงค์ให้สารนั้นเป็นสารบริสุทธิ์จะต้องอาศัยสถานะขององค์ประกอบเพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมอาจใช้วิธีทางกายภาพหรือทางเคมีตามสมบัติขององค์ประกอบของของผสมนั้น ๆ การกรองใช้แยกของแข็งไม่ละลายน้ำ การระเหิดใช้แยกสารที่เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊ส การกลั่นแยกสารที่มีจุดเดือดต่างกัน การสกัดด้วยตัวทำละลาย ใช้แยกสารที่แตกต่างกันในด้านความสามารถในการละลาย โครมาโทกราฟีแยกสารแตกต่างกันในเรื่องการละลายและการดูดซับ

สาระเสริม

1. คุณลักษณะทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนคือ ความรับผิดชอบ ความมีเหตุผล แสดงความชื่นชม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตระหนักถึงความสำคัญ
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการทดลอง ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
3. ทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนคือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. มาตรฐานช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มาตรฐาน ว 3.1 ข้อ 5

สำรวจ ตรวจสอบ และอธิบายหลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การกลั่น การตกผลึก การสกัด และโครมาโทกราฟี และนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.1 จุดประสงค์ปลายทาง

เข้าใจหลักการเกี่ยวกับการแยกสาร โดยการกลั่น กรอง ตกผลึก สกัด และโครมาโทกราฟีพร้อมทั้งอธิบายและยกตัวอย่าง การนำหลักการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4.2 จุดประสงค์นำทาง

4.2.1 อธิบายวิธีการแยกสาร โดยการกรอง กลั่น โครมาโทกราฟี การสกัด และการตกผลึกได้

4.2.2 ทำการทดลองแยกสารตัวอย่างด้วยวิธีการที่เหมาะสมได้

5. ชิ้นงาน / หลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.2 กิจกรรมใบงานที่ 1 เรื่องหลักการแยกสาร

5.3 กิจกรรมใบงานที่ 2 เรื่องวิธีการแยกสาร

6. บูรณาการ

6.2 ภาษาไทย เรื่องทักษะการบันทึกข้อมูล ทักษะการอภิปรายกลุ่ม ทักษะการพุดนำเสนอ ผลงาน ทักษะการสรุปข้อมูล

6.3 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องเข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ารวมทั้งเศรษฐกิจอย่างพอเพียง เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ

7. เนื้อหาสาระ

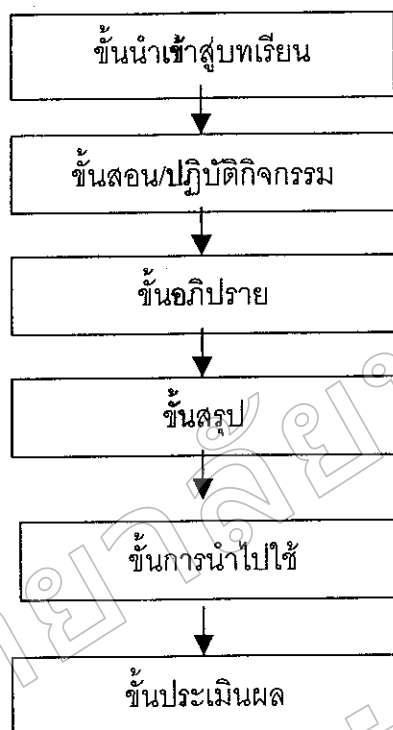
7.2 หลักการแยกสารด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การกรอง การกลั่น การตกผลึก การสกัด และโครมาโทกราฟี

7.3 วิธีการแยกสารในชีวิตประจำวัน

โดยรายละเอียดของเนื้อหาแสดงในบัตรเนื้อหา

8. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ในการดำเนินการสอนได้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



ก่อนปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง การแยกสาร จำนวน 12 ข้อ 10 นาที

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับการแยกสารที่ผสมกัน ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติมาแล้วในชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างเช่น แยกหินออกจากทรายโดยการร่อน แยกทรายละเอียดเพื่อใช้ฉาบปูนที่ฝาผนัง คั้นกะทิแล้วกรองด้วยกระชอนแยกกากมะพร้าวกับน้ำกะทิให้แก่ง ทำขนมกวนท็อปปี้โดยใช้น้ำเชื่อมคั้นกวนให้น้ำระเหยไปเหลือแต่เนื้อท็อปปี้ (น้ำตาล)

จากวิธีการแยกสารนักเรียนสังเกตสารเหล่านี้มีลักษณะเนื้อสารเป็นอย่างไร ถ้าเป็นของผสมเนื้อเดียวไม่สามารถ ร่อน กร่อน หรือคั้นให้น้ำระเหยไปแยกสารได้ นักเรียนจะใช่วิธีการแยกสารด้วยวิธีใด (นักเรียนสังเกต นักเรียนคิด)

8.2 ขั้นสอน / ปฏิบัติกิจกรรม (80 นาที)

8.2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละความสามารถ เข้านั่งประจำที่ในกลุ่มตามที่กำหนด (ใช้กระบวนการกลุ่มร่วมเรียน-ร่วมรู้)

8.2.2 เลือกประธาน และเลขานุการ กำหนดบทบาทหน้าที่

1.ผู้อ่าน 2.ผู้จัดบันทึก 3.ผู้ปฏิบัติ 4.ผู้สังเกต

8.2.3 ตัวแทนกลุ่มออกมารับคู่มือนักเรียนและอุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย

บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรมใบงาน บัตรเนื้อหา บัตรเฉลย และแบบทดสอบ

8.2.4 นักเรียนทำกิจกรรมรูปแบบร่วมเรียน-ร่วมรู้ ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 เรื่องหลักการแยกสาร โดยนักเรียนรวบรวมข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับการแยกสารในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าการแยกสารต่าง ๆ นั้นอาศัยหลักการใดและใช้วิธีการใด โดยศึกษาบัตรเนื้อหาเพื่อเป็นข้อมูลในการสรุป และตอบคำถามในกิจกรรมใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการแยกสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่ 2 เรื่องวิธีการแยกสาร โดยนักเรียนแยกสารตัวอย่างด้วยวิธีการที่เหมาะสม ตามบัตรกิจกรรมใบงานที่ 2 เรื่องวิธีการแยกสาร ดูเฉลยกิจกรรม ตอบคำถาม (ดูเฉลย)

8.2.5 ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมผู้สอนเดินสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มและพฤติกรรมรายบุคคลตามบทบาทและคอยให้คำแนะนำผู้เรียนเมื่อต้องการความช่วยเหลือ

8.3 ขั้นอภิปราย (15 นาที)

8.3.1 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อสรุป หลักการแยกสาร วิธีการแยกสาร ในชีวิตประจำวันในห้องเรียนของตนเอง

8.4 ขั้นสรุปผล (10 นาที)

นักเรียนสรุปผลการเรียนตามหัวข้อดังนี้

8.4.1 หลักการแยกสาร

8.4.2 วิธีการแยกสารในชีวิตประจำวันในห้องเรียนของตนเอง

8.5 ขั้นนำไปใช้ (10 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อสรุปหลักการแยกสาร และการนำหลักการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวันในห้องเรียนของตนเองในเรื่องการประกอบอาชีพ

8.6 ขั้นประเมินผล

8.6.1 นักเรียนคิดและปฏิบัติการณ์ทดลองแยกสารตัวอย่างที่ใช้ในบ้านได้

8.6.2 แสดงผลงานของแต่ละกลุ่มจากเรื่องที่สืบค้นข้อมูล

8.6.3 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

8.7 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.7.1 บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา

8.7.2 บัตรกิจกรรมใบงานที่ 1-ใบงานที่ 2 พร้อมชุดการทดลอง

8.7.3 บัตรเฉลย

8.8 การวัดผลและการประเมินผล

8.8.1 ผู้วัดผลและผู้ประเมินผล

- ตนเอง, เพื่อนและครู

8.8.2 สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล

สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนดังต่อไปนี้

- ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
- ตอบคำถามในใบคำถาม
- บันทึกผลการทำกิจกรรมในใบกิจกรรมกลุ่ม

คะแนนจากการทดสอบ

- คะแนนทดสอบก่อนเรียน
- คะแนนทดสอบหลังเรียน

8.8.3 เครื่องมือวัด

- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลอง
- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

8.8.4 เกณฑ์การประเมินผล

- รวมคะแนนแบบสังเกตได้อย่างน้อยร้อยละ 60
- ทำคะแนนหลังเรียนได้สูงกว่าก่อนเรียน
- ทำแบบทดสอบถูกต้องอย่างน้อย 70%

คู่มือนักเรียน

ชุดการสอนที่ 5

เรื่อง การแยกสาร

คำชี้แจง สำหรับนักเรียน

1. บทเรียนนี้ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
2. นักเรียนจะได้รับสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - 2.1 บัตรกิจกรรม หลักการแยกสารและวิธีการแยกสาร ประกอบด้วย
 - บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 1 บัตรเนื้อหา ใบงานที่ 1 เฉลยกิจกรรมที่ 1 ใบงานที่ 2
 - ตอนที่ 1-ตอนที่ 3 บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2 บัตรคำถาม บัตรเฉลย
3. จุดประสงค์บทเรียน เมื่อนักเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ
 - 3.1 อธิบายวิธีการแยกสารโดยการกรอง การกลั่น โครมาโทกราฟี การสกัดและการตกผลึกได้
 - 3.2 ทำการทดลองแยกสารตัวอย่างด้วยวิธีการที่เหมาะสมได้
4. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ มีดังนี้
 - 4.1 ศึกษาคู่มือนักเรียน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมใบงาน อย่างละเอียดรอบคอบ
 - 4.2 ทำกิจกรรม สังเกต และบันทึกผลที่ได้
 - 4.3 แต่งตัวแทนกลุ่มเสนอผลกิจกรรม
 - 4.4 อภิปรายและสรุปผลกิจกรรม
 - 4.5 ตอบคำถามในบัตรกิจกรรมใบงาน
 - 4.6 ทำแบบทดสอบหลังการเรียนจบ
5. ประเมินผลการเรียน

นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด โดยครูผู้สอนจะประเมินผลจากพฤติกรรม การอภิปราย การตอบคำถาม การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม การบันทึกผลและการทำแบบทดสอบ

กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การแยกสาร เวลา 60 นาที

จุดประสงค์

1. อธิบายวิธีการแยกสารโดยการกรอง การกลั่น โครมาโทกราฟี การสกัดและการตกผลึกได้
2. ทำการทดลองแยกสารตัวอย่างด้วยวิธีการที่เหมาะสม

บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 1

1. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง การแยกสาร ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น ร่วมกันสรุปเนื้อหา
2. ให้นักเรียนอ่านข้อมูลการประกอบอาชีพของประชาชนในท้องถิ่น เช่น การทำข้าวหลามหนองมน การทำน้ำปลา การทำน้ำตาลทราย แล้วให้นักเรียนตอบคำถามเพื่อสรุปว่าประชาชนใช้หลักการแยกสารใดในการประกอบอาชีพ โดยตอบคำถามในใบงานที่ 1
3. สังเกตผลึกของเกลือแกงและการบูรที่ผสมกันอยู่ในถ้วยกระเบื้องก่อนเผา บันทึกผล
4. นำกระดาษแข็งเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 cm ประมาณ 4-5 รู บริเวณกลางแผ่นกระดาษวางบนถ้วยกระเบื้อง
5. นำบีกเกอร์ขนาด 50 cm³ สะอาดและแห้งสนิทวางคว่ำบนแผ่นกระดาษ โดยรูทั้งหมดอยู่ในบีกเกอร์
6. นำอุปกรณ์ข้อ 3 วางบนตะแกรงลวดของที่กั้นลมสำหรับทำการทดลอง
7. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ เผาถ้วยกระเบื้องเป็นเวลา 2-3 นาที จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์ พร้อมทั้งจดบันทึกผลการทดลองในกิจกรรมใบงานที่ 2 ตอนที่ 1 เรื่อง การระเหิด
8. ใช้หลอดมีดบาดูดน้ำเกลือ 20 cm³ ใส่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ที่มีก้อนหินเล็ก ๆ สะอาด ๆ 2-3 ก้อน แล้วจัดอุปกรณ์ดังรูป
9. ต่อสายพลาสติกเข้ากับหลอดน้ำเกลือซึ่งเสียบอยู่กับจุกยาง
10. ปิดปากหลอดทดลองด้วยจุกยางในข้อ 2 โดยให้ปลายสายพลาสติกด้านหนึ่งอยู่ในหลอดเปล่าที่แช่ในน้ำเย็น
11. ดมน้ำเกลือในหลอดทดลองขนาดใหญ่จนเดือดสังเกตการเปลี่ยนแปลงในหลอดทั้งสองข้าง สังเกตและบันทึกผลการทดลองในใบงานที่ 2 ตอนที่ 2 การกลั่นธรรมชาติ
12. ให้ดึงสายพลาสติกออกจากหลอดทดลองที่แช่ในน้ำเย็นก่อนนำตะเกียงออก
13. เติมน้ำ 15 ซีซี เขียวมาสกัดกลอโรฟิลล์โดยการดมน้ำ 40 cm³ ในบีกเกอร์จนเดือด ใส่ใบไม้ต้มต่ออีก 1 นาที แล้วคีบใบไม้จากบีกเกอร์ใส่ลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่ เติมน้ำแอลกอฮอล์ลงไป 15 cm³ (หรือพอท่วมใบ) แช่หลอดทดลองในบีกเกอร์ที่ยังต้มอยู่ ต้มต่อไปอีก 1-2 นาที จนกระทั่งใบไม้สีซีด คีบใบไม้ออกมา
14. นำสารละลายแอลกอฮอล์ที่สกัดกลอโรฟิลล์ออกมาทำโครมาโทกราฟีด้วยกระดาษกรอง สังเกตและบันทึกผลการทดลอง ในใบงานที่ 2 ตอนที่ 3 การสกัดด้วยตัวทำละลายและวิธีโครมาโทกราฟี

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
ใบงานที่ 2 ตอนที่ 1 การระเหิด	
1. กระดาษแข็งขนาด 6 cm x 6 cm	1 แผ่น
2. ไม้ขีดไฟ	1 กลั๊ก
3. ถ้วยกระเบื้อง	1 ใบ
4. บีกเกอร์ขนาด 50cm ³	1 ใบ
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด
6. ช้อนเบอร์ 2	2 อัน
7. แกลลิออง	2 ช้อนเบอร์ 2
8. การบูร	2 ช้อนเบอร์ 2
ตอนที่ 2 การกลั่นธรรมชาติ	
1. ก้อนหินก้อนเล็กๆ	2-3 ก้อน
2. ไม้ขีดไฟ	1 กลั๊ก
3. น้ำเกลือ	20 cm ³
4. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
5. หลอดทดลองขนาดกลาง	1 หลอด
6. จุกยางเจาะรู 1 รู	1 อัน
7. หลอดน้ำแก๊สรูปตัว V	1 อัน
8. สายพลาสติกสวมหลอดน้ำแก๊สยาว 20 cm	1 เส้น
9. ถ้วยพลาสติกขนาด 250 cm ³	1 ใบ
10. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1 ชุด
11. ขาดังและที่จับหลอดทดลอง	1 ชุด
12. หลอดนิตยาขนาด 35 cm ³	1 อัน
ตอนที่ 3 การสกัดด้วยตัวทำละลายและโครมาโทกราฟี	
1. ใบไม้สีเขียว	3-5 ใบ
2. แอลกอฮอล์	20 cm ³

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
3. บีกเกอร์ขนาด 250 cm ³	1 ใบ
4. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
5. ปากคีบ	1 อัน
6. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 อัน
7. กล่องพลาสติกเบอร์ 1 พร้อมฝา	1 อัน
8. กระดาษกรองขนาด 1.5 cm × 5 cm	1 แผ่น
9. กระดาษขาว	1 ม้วน

15. คู่มือเฉลย ในบัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 แล้ว
ร่วมกันอภิปราย

16. ทำบัตรคำถาม

17. เฉลย

บัตรเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง การแยกสาร

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การแยกสาร

การแยกสารที่ผสมกันอยู่ในรูปสารละลายเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสม เมื่อนำสารมาใช้ประโยชน์จำเป็นต้องแยกสารออกมาเพื่อจะได้สารแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด มีวิธีแยกสารหลายวิธีถ้าแยกด้วยวิธีง่าย ๆ เช่น การกรอง การกลั่น การตกผลึก การสกัดด้วยตัวทำละลาย หรือการแยกแบบละเล็กละเอียดและวิเคราะห์องค์ประกอบของสารได้ด้วย เช่น การกลั่นลำดับส่วน โครมาโทกราฟี เป็นต้น

หลักในการแยกสาร

การแยกสารชนิดหนึ่งออกจากสารผสมจะใช้สมบัติที่แตกต่างกันของสารที่ผสมกันอยู่เป็นเกณฑ์ ดังนั้นการแยกสารจึงต้องทำหลายวิธี ดังนี้

1. การกลั่น แยกของเหลวและรวมเป็นเนื้อเดียว
2. กรวยแยก แยกของเหลวที่แยกชั้นออกจากกัน
3. การกรอง แยกของแข็งไม่ละลายในของเหลว
4. การตกผลึก แยกสารที่ละลายในของเหลวและต้องละลายจนอิ่มตัว
5. การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ แยกสารที่มีจุดเดือดต่ำและไม่ละลายน้ำ
6. การสกัดด้วยตัวทำละลาย ตัวทำละลายต้องละลายสารที่ต้องการสกัดได้ และเป็นสารที่ระเหยง่าย
7. โครมาโทกราฟี สารนั้นต้องมีความสามารถในการละลายและดูดซับไม่เท่ากัน

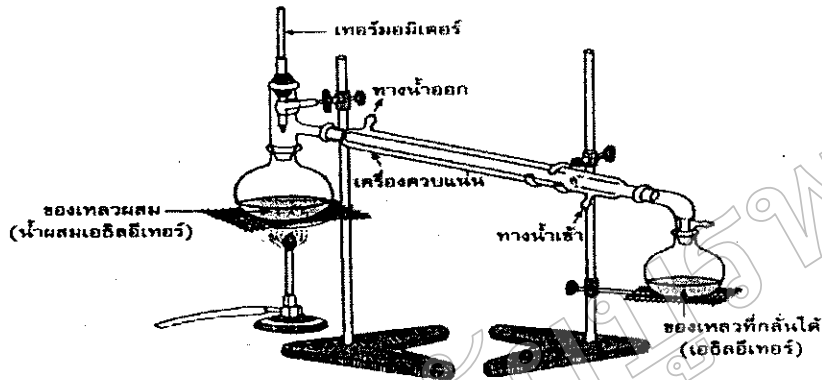
วิธีการแยกสาร

1. การกลั่น แยกของเหลวและรวมเป็นเนื้อเดียว เช่น สารละลายโดยทำให้ของเหลวกลายเป็นไอแล้วควบแน่นกลับมาเป็นของเหลวใหม่แยกออกไปจะได้สารที่มีความบริสุทธิ์มากขึ้น การกลั่นมีหลายวิธีดังนี้

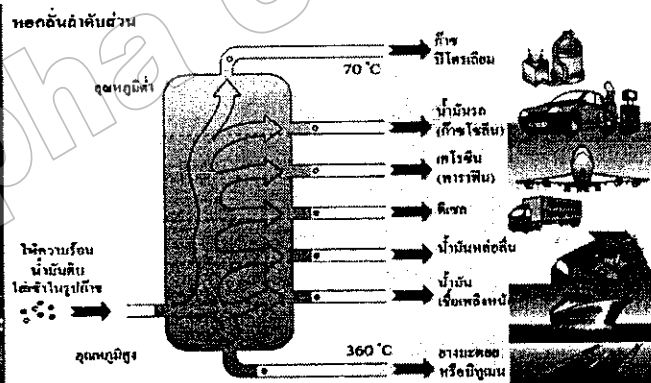
1.1 การกลั่นธรรมดา (Simple Distillation)

การกลั่นธรรมดา ใช้แยกสารละลายที่เป็นของแข็งละลายในของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก เช่น น้ำเกลือ น้ำเดือดที่ 100°C เกลือเดือดที่ $1,413^{\circ}\text{C}$ เมื่อกลั่นน้ำจะเดือดที่ 100°C กลายเป็นไอน้ำ

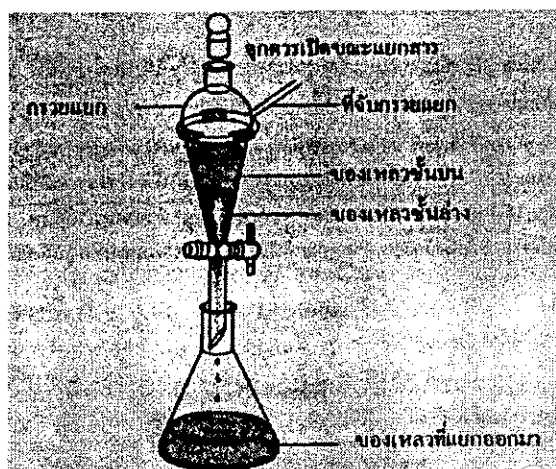
ก่อนเมื่อความแน่นจะได้ น้ำบริสุทธิ์ ถ้า น้ำระเหยจนหมดจะเหลือเกลือแกงอยู่ก้นภาชนะ จึงแยกเกลือออกจากน้ำได้



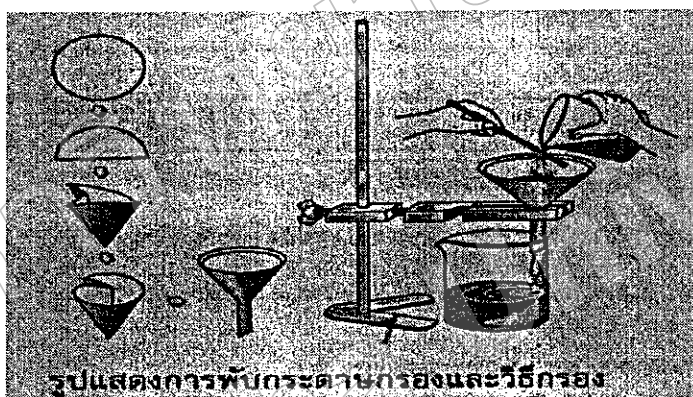
1.2 การกลั่นลำดับส่วน (Fractional Distillation) ใช้แยกสารละลายที่เป็นของเหลวหลายชนิดผสมกันอยู่ เป็นสารที่มีจุดเดือดต่างกันเล็กน้อยมีจุดเดือดใกล้เคียงกันมากจึงแยกด้วยการกลั่นลำดับส่วน เข้าใช้คอลัมน์ที่มีความยาวมากจะได้สารบริสุทธิ์มากขึ้น เช่น การกลั่นลำดับส่วนอย่างง่าย และการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม



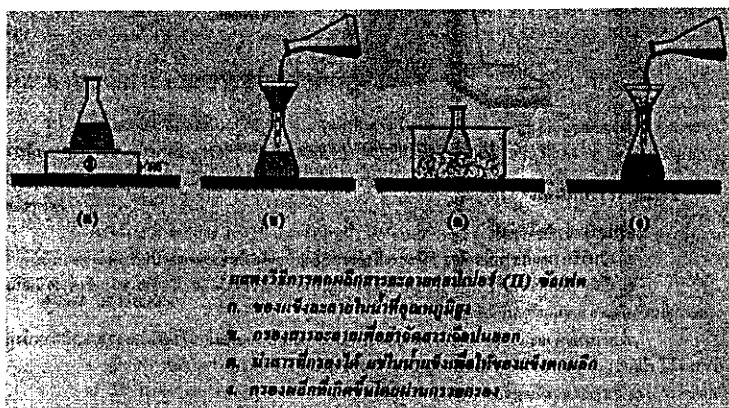
2. การใช้กรวยแยก ใช้แยกของเหลวซึ่งไม่ละลายเข้าด้วยกันแต่แยกชั้นกันอยู่ เช่น น้ำกับน้ำมัน เกลือกับน้ำ สามารถแยกโดยเทใส่กรวยแยก ตั้งทิ้งไว้ น้ำซึ่งหนักกว่าจะอยู่ข้างล่าง น้ำมันเบาจะอยู่ด้านบนเปิดก๊อกน้ำจะแยกตัวออกมาก่อน ดังภาพ



3. การกรอง แยกของแข็งที่แขวนลอยในของเหลวโดยไม่ละลายในของเหลว (สารแขวนลอย) ห้องปฏิบัติการใช้กระดาษกรอง ดังภาพ



การตกผลึก แยกสารที่เป็นของแข็งละลายในของเหลวและต้องละลายจนอิ่มตัว ทำโดยเตรียมสารละลายของสารที่จะทำให้บริสุทธิ์นั้นให้อิ่มตัวที่อุณหภูมิสูง แล้วกรองสารละลายในขณะที่ร้อนเพื่อกำจัดสิ่งเจือปนที่ไม่ละลาย ปล่อยให้สารละลายเย็นลง ของแข็งก็จะตกผลึกออกมา ในการเตรียมสารละลายต้องเลือกตัวทำละลายที่สามารถละลายสารที่ต้องการทำให้บริสุทธิ์ได้น้อยในขณะเย็นและละลายได้มากในขณะร้อนและต้องไม่ละลายสิ่งเจือปนเมื่อร้อน



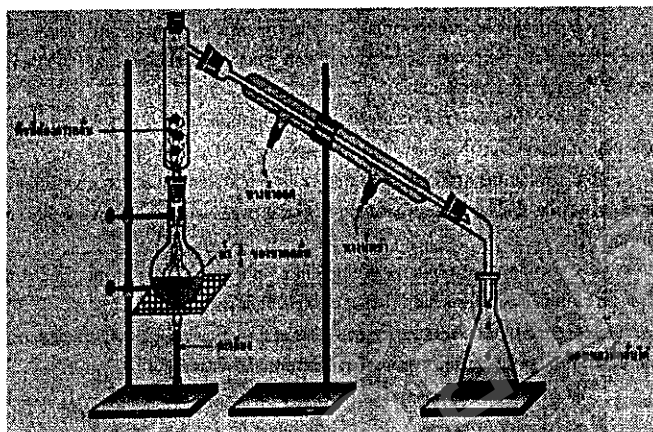
4. การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ นิยมใช้ในการแยกสารประกอบน้ำมันหอมระเหยออกมาเนื้อเยื่อพืช น้ำมันหอมระเหยเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ และมีจุดเดือดค่อนข้างสูง การใช้ไอน้ำจะช่วยทำให้น้ำมันหอมระเหยเดือดกลายเป็นไอออกมาง่ายขึ้น เพราะอุณหภูมิที่น้ำมันหอมระเหยเดือดคือ อุณหภูมิที่ทำให้ความดันไอน้ำ + ความดันไอน้ำมัน = ความดันบรรยากาศ ซึ่งต่ำกว่าจุดเดือดปกติของน้ำมันหอมระเหย แต่เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยไม่ละลายน้ำ ดังนั้น ของเหลวที่ควบแน่นภายในหลอดควบแน่นจึงแยกเป็น 2 ชั้น โดยน้ำจะอยู่ชั้นล่างและน้ำมันหอมระเหยอยู่ชั้นบน ถ้าปริมาณน้ำมันหอมระเหยมีน้อย ให้เติมเฮกเซนลงในของผสมแล้วนำมาใส่กรวยแยกเฮกเซนจะละลายปนกับน้ำมันหอมระเหยและแยกชั้นกับน้ำ หลังจากแยกด้วยกรวยแยกแล้วนำสารละลายระหว่างเฮกเซนกับน้ำมันหอมระเหยมาระเหยไล่เฮกเซน เพื่อให้ได้น้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ (แต่ถ้าปริมาณน้ำมันหอมระเหยมีมากจนแยกชั้นกับน้ำอย่างชัดเจนก็แยกด้วยกรวยแยกได้เลย ไม่ต้องเติมเฮกเซน)

การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ แบ่งเป็น 3 วิธีคือ

1. การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ (Water distillation) พืชที่จะกลั่นทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดจมอยู่ในน้ำเดือด เป็นวิธีกลั่นด้วยไอน้ำที่ง่ายที่สุด แต่มีข้อเสียคืออัตราการกลั่นจะไม่สม่ำเสมอ เพราะไม่สามารถควบคุมความร้อนได้สม่ำเสมอ และเนื้อเยื่อพืชส่วนที่ติดกับก้นภาชนะอาจไหม้ไฟทำให้มีกลิ่นเหม็นไหม้ติดไปกับน้ำมันได้ นอกจากนี้การกลั่นแบบนี้ต้องกินเวลานาน องค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยบางชนิดอาจเปลี่ยนแปลงไปได้เมื่อได้รับความร้อนนานๆ

2. การกลั่นด้วยน้ำร้อน (Water and steam distillation) พืชที่จะกลั่นจะถูกล้างไว้บนตะแกรงเหนือน้ำเดือดเป็นวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง น้ำมันที่ได้จะมีคุณภาพดีพอสมควรเนื่องจากเนื้อเยื่อพืชไม่ได้สัมผัสกับความชื้นโดยตรง ไม่มีกลิ่นเหม็นไหม้ปนออกมาด้วย และเครื่องมือที่ใช้ก็เป็นแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน

3. การกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation) พืชที่จะกลั่นจะถูกบรรจุไว้ในภาชนะหนึ่ง แล้วผ่านไอน้ำจากอีกภาชนะหนึ่งเข้าไป วิธีการนี้สามารถกลั่นได้อย่างรวดเร็ว และกลั่นน้ำมันหอมระเหยได้ปริมาณมาก

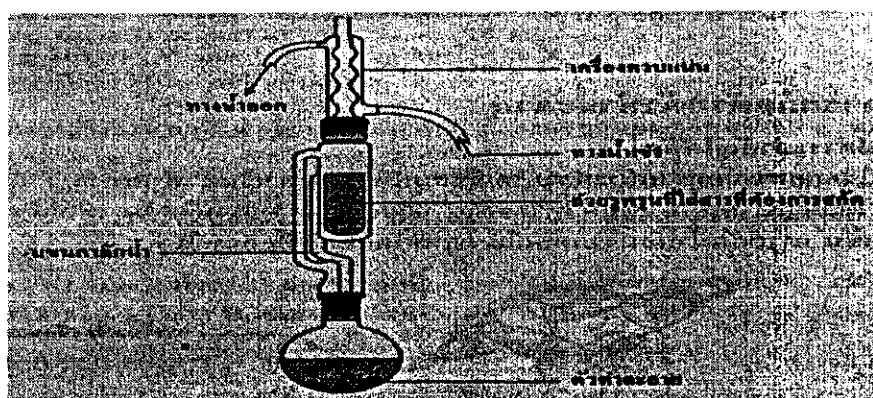


4. การสกัดด้วยตัวทำละลาย ต้องเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมจึงสกัดสารได้ดีมีปริมาณมาก ตัวทำละลายที่เหมาะสมจะละลายสารสกัดได้ดี ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องสกัด สามารถแยกออกจากสารละลายได้ง่าย หาง่ายแต่ไม่เป็นอันตรายที่นิยมใช้ เช่น น้ำ อีเทอร์ เบนซีน โทลูอิน คลอโรฟอร์ม คาร์บอนเตตระคลอไรด์

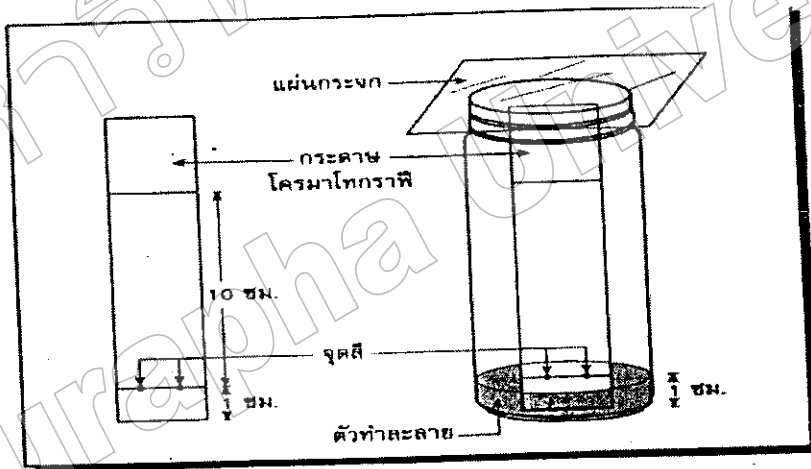
การคองยา ใช้เอทานอลสกัดด้วยในสมุนไพร แล้วนำมาใช้รับประทานได้โดยไม่แยกตัวทำละลาย

การสกัดน้ำมันพืชใช้เฮกเซนสกัดน้ำมันออกมา นำสารละลายไปแยกเฮกเซนออกก่อน โดยการกลั่นลำดับส่วน แล้วนำไปกำจัดสีและกลั่นจึงจะได้น้ำมันบริสุทธิ์

การสกัดด้วยเครื่องมือชอกท์เลต เป็นการสกัดตัวถูกละลายออกจากของแข็งโดยใช้ตัวทำละลายที่ระเหยง่าย ตัวทำละลายซึ่งอยู่ชั้นล่างของเครื่องมือจะเหวขึ้นไป แล้วถูกทำให้ควบแน่นตกลงไปบนของแข็งที่ต้องการสกัดทำให้ตัวถูกละลายออกมา แล้วตัวทำละลายก็ระเหยขึ้นไปที่ใหม่วนเวียนไปเรื่อย ๆ ดังรูป



5. โครมาโทกราฟี เป็นวิธีการแยกสารโดยอาศัยหลักการกระจายตัวของสารในส่วนที่อยู่กับที่ (stationary phase) และส่วนที่เคลื่อนที่ (mobile phase) การแยกเกิดขึ้นเมื่อสารที่เป็นองค์ประกอบชนิดหนึ่งที่อยู่ในของผสมถูกยึดไว้ให้อยู่กับที่ โดยส่วนที่อยู่กับที่และปล่อยให้องค์ประกอบอื่นถูกพาไปโดยส่วนที่เคลื่อนที่ ทำให้สารแยกออกจากกันได้วิธีการนี้ใช้แยกสารเนื้อเดียวที่มีส่วนผสมมากกว่า 2 ชนิด เพื่อให้ได้สารบริสุทธิ์หรือใช้วิเคราะห์เพื่อหาปริมาณและชนิดของสาร วิธีโครมาโทกราฟีแบ่งออกได้หลายประเภท สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจะพูดถึงวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษซึ่งอาศัยหลักการดูดซับของสาร วิธีนี้ใช้แยกสารละลายลงบนกระดาษโครมาโทกราฟีหรือใช้กระดาษกรองกระดาษกรองจะดูดซับสารที่หยดลงไป แล้วนำกระดาษกรองนั้นไปจุ่มในตัวทำละลายหรือน้ำ ทิ้งไว้สักครู่หนึ่ง สารแต่ละชนิดจะเคลื่อนออกจากจุดเริ่มต้นไปบนกระดาษด้วยอัตราเร็วต่าง ๆ กันโดยสารที่ดูดซับน้อยจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าสารที่ดูดซับมาก และสารที่ละลายมากจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าสารที่ละลายน้อย การที่สารต่างชนิดกันเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกันมีผลทำให้สารแต่ละชนิดอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นต่างกันด้วย เราจึงสามารถแยกสารออกจากกันได้โดยตัดกระดาษโครมาโทกราฟีออกเป็นส่วนตัวตามตำแหน่งของสารนั้น ๆ



ใบงานที่ 1

เรื่อง หลักการแยกสาร

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง

1. นักเรียนในกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการนำหลักการแยกสารไปใช้ในการประกอบ

อาชีพ

หรือใช้ในชีวิตประจำวันในท้องถิ่น เช่น การทำข้าวหลามหนอมน การทำน้ำปลา การผลิต

2. ร่วมกันอธิบายหลักการแยกสารที่ใช้ สรุปหลักการแยกสารที่นักเรียนร่วมกันสืบค้น
ข้อมูล นำเสนอผลงาน โดยการจัดป้ายนิเทศ หรือวิธีอื่นๆที่มีนักเรียนสนใจ

มหาวิทยาลัยบูรพา

Burapha University

ใบเลื่อยกิจกรรมที่ 1

เรื่อง หลักการแยกสารในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อมูลการประกอบอาชีพ เช่น การทำข้าวหลามหนองมน การทำน้ำปลา การทำน้ำตาลทราย และการทำนาเกลือ ร่วมกันสรุปการแยกสารจากข้อมูลดังนี้

1. การทำข้าวหลามหนองมน

การทำข้าวหลามหนองมน ทำโดยนำข้าวเหนียวหรือข้าวเหนียวคั่วล้างให้สะอาด แช่วัวอย่างน้อย 3 ชั่วโมง แล้วสงให้สะเด็ดน้ำ ผสมถั่วดำ น้ำกะทิเกลือ น้ำตาล คนให้เข้ากัน แล้วนำมา กรองอีกครั้ง บรรจุใส่ในกระบอกข้าวหลามที่สะอาดใส่ข้าวเหนียวครึ่งกระบอก ใส่น้ำกะทิให้ท่วมข้าวเหนียว นำไปเผาไฟเมื่อน้ำกะทิแห้งกระบอกไม้ไผ่ไหม้เล็กน้อยข้าวหลามจะสุก จะทุบกระบอกเมื่อจะรับประทาน

2. การทำน้ำปลา

วิธีทำ ใช้ปลากะตักหรือปลาไส้ตัน โดยใช้ปลา 3 ส่วนต่อเกลือ 1 ส่วน นำมาคลุกเคล้ากัน แล้วนำไปหมักใส่โอ่งทิ้งไว้ 8 เดือน-1 ปี แล้วจึงนำมากรองให้ได้น้ำใส ๆ บรรจุขวดเพื่อจำหน่ายและบริโภค

3. การผลิตน้ำตาลทรายขาว

วิธีทำ นำอ้อยเข้าโรงงานน้ำตาล ผ่านขบวนการผลิตเป็นน้ำตาลทรายขาว โดยหีบนำอ้อยจากต้นอ้อย กรองแล้วระเหยแห้งให้น้ำตาลตกผลึก

4. การทำนาเกลือในแถบชายทะเลเขตภาคตะวันออกนำน้ำทะเลเข้าสู่นาเกลือตากแดดให้ระเหยแห้ง เกิดผลึกเกลือตกค้างในนาเกลือ

1. การทำข้าวหลามหนองมนใช้หลักการแยกสารวิธีที่ใช้คือ การกรองและการระเหยแห้ง
2. การทำน้ำปลาใช้หลักการแยกสารวิธีที่ใช้คือ สกัดด้วยตัวทำละลายและการกรอง
3. การผลิตน้ำตาลทรายขาวจากอ้อยใช้หลักการแยกสารวิธีที่ใช้คือ การกรอง ระเหยแห้งและการตกผลึก
4. การทำนาเกลือใช้หลักการแยกสารวิธีที่ใช้คือ การระเหยแห้ง และตกผลึก

บัตรคำถาม
เรื่อง การแยกสาร

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

จงเลือกวิธีการแยกสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้เหมาะสมกับสารที่ต้องการแยก เช่น
โครมาโทกราฟี การตกผลึก การตกตะกอน การกรอง การกลั่น การสกัดด้วยตัวทำละลาย
การระเหิด การกลั่นลำดับส่วน การใช้รวแยก

1. แยกน้ำมันออกจากน้ำ ใช้วิธีการแยกคือ.....
2. แยกน้ำออกจากน้ำเกลือ ใช้วิธีการแยกคือ.....
3. แยกสีน้ำเงินจากดอกอัญชัน ใช้วิธีการแยกคือ.....
4. แยกสีเมจิกสีดำ ใช้วิธีการแยกคือ.....
5. แยกมีเทนออกจากแก๊สธรรมชาติ ใช้วิธีการแยกคือ.....
6. แยกการบูรออกจากเกลือ ใช้วิธีการแยกคือ.....
7. แยกน้ำกะทิ ใช้วิธีการแยกคือ.....

บัตรเฉลย
เรื่อง การแยกสาร

เฉลย

1. ใช้กรวยแยก
2. การกลั่นธรรมดา
3. สกัดด้วยตัวทำละลาย
4. โครมาโทกราฟี
5. การกลั่นลำดับส่วน
6. การระเหิด
7. การกรอง

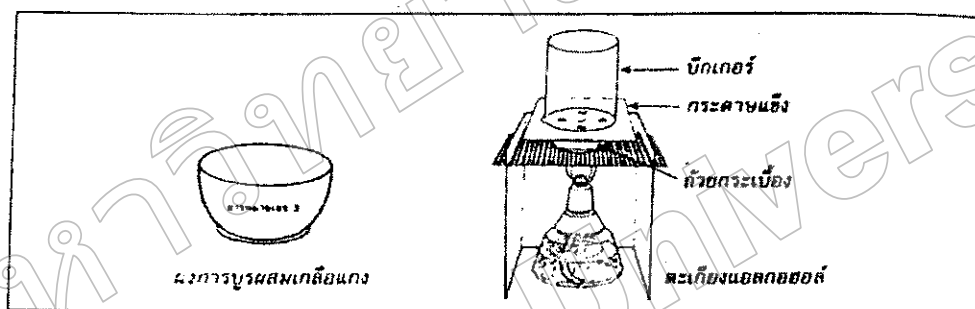
งานที่ 2

เรื่อง วิธีการแยกสาร

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในใบงานที่ 2 ตอนที่ 1 เรื่องการระเหิด ในบัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 1 ข้อ 3-7 ตอนที่ 2 การกลั่นธรรมดา ในบัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 1 ข้อ 8-11 ตอนที่ 3 การสกัดด้วยตัวทำละลายและวิธีโครมาโทกราฟี สังเกตและบันทึกผลในใบงานที่ 2 ตอนที่ 1 การระเหิด



คำถามก่อนการทดลอง

- จุดประสงค์ของการทดลองนี้คืออะไร.....
- สมมติฐานของการทดลองนี้คืออะไร.....

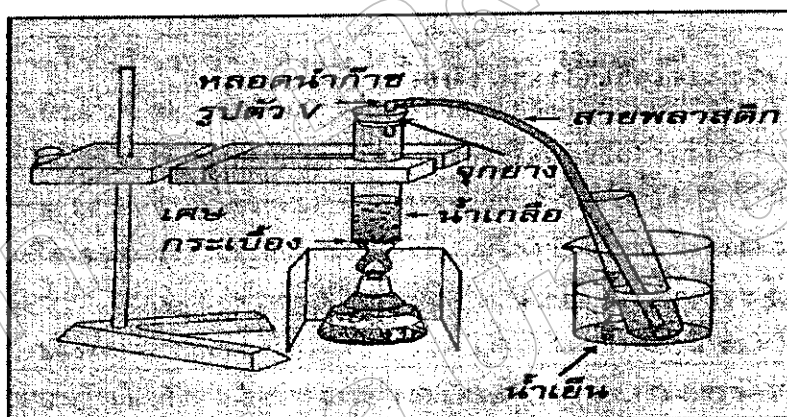
ตารางบันทึกผล

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต
1. ลักษณะเนื้อสารการบูรผสมเกลือแกง	
2. ลักษณะสารในบีกเกอร์ขณะเผา	
3. ลักษณะสารในบีกเกอร์หลังเผา	

สรุปผลการทดลอง

1. ลักษณะเนื้อสารที่สังเกตเห็นมีลักษณะ.....
.....
2. เมื่อให้ความร้อนด้วยการเผาสารในถ้วยกระเบื้องผล.....
.....
.....
3. เมื่อเวลาผ่านไป 2-3 นาที ที่ก้นถ้วยกระเบื้องผล.....
.....

ตอนที่ 2 การกลั่นธรรมชาติ



คำถามก่อนการทดลอง

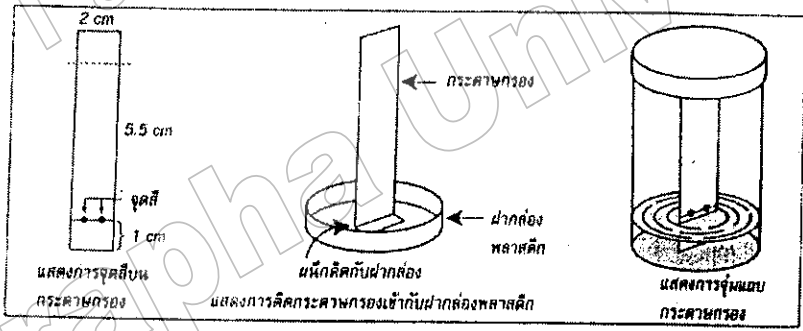
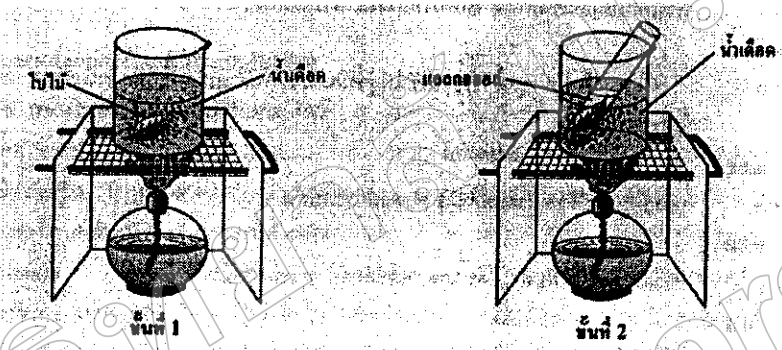
1. จุดประสงค์ของการทดลองนี้คืออะไร.....
.....
2. สมมติฐานของการทดลองนี้คืออะไร.....
.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ผลที่สังเกตได้	
	ลักษณะของเหลวก่อนต้ม	ลักษณะของเหลวในหลอดทดลองที่แช่ในน้ำเย็น
1. น้ำเกลือ	ขุ่นเล็กน้อย รสเค็ม	ใส รสจืด

ผลสรุปของการทดลองนี้คืออะไร.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 3 การสกัดด้วยตัวทำละลายและโครมาโทกราฟี



คำถามก่อนการทดลอง

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร.....
.....
2. สมมติฐานของการทดลองนี้คืออะไร.....
.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่สังเกต	สิ่งที่สังเกตได้
1. ใบไม้ดัมในน้ำ	
2. ใบไม้ดัมในแอลกอฮอล์	
3. กระดาษกรองที่จุ่มใสสารละลายแอลกอฮอล์ ที่สกัดได้จากใบไม้	

นักเรียนจะสรุปผลกิจกรรมนี้อย่างไร.....

.....

.....

.....

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2

เรื่อง วิธีการแยกสาร

เฉลย ตอนที่ 1 การระเหิด

- 1. จุดประสงค์ของการทดลองนี้ คือ ศึกษาวิธีการแยกสารเนื้อผสม ที่มีสถานะเป็นของแข็งออกจากการแยกแล้วได้อะไร
- 2. สมมติฐานของการทดลองนี้ คือ การระเหิดแยกสารออกจากกันได้

ตารางบันทึกผล

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกต
1. ลักษณะเนื้อสารของการบูรผสมเกลือ	เป็นของแข็งสีขาว มีกลิ่นการบูร
2. ลักษณะสารในบีกเกอร์ขณะเผา	มีไอลีขาวผ่านรูกระดาษขึ้นมาในบีกเกอร์ของแข็งเกาะข้างบีกเกอร์
3. ลักษณะสารในถ้วยกระเบื้องหลังเผา	ของแข็งสีขาว ไม่มีกลิ่นการบูร

สรุปผลการทดลอง

- 1. สารมีลักษณะเป็นของผสมเป็นของแข็งสีขาว มีกลิ่นการบูร
- 2. มีไอลีขาวผ่านรูกระดาษกรองเข้าไปในบีกเกอร์ และมีของแข็งสีขาวเกาะอยู่ก้นบีกเกอร์และข้าง ๆ บีกเกอร์
- 3. ถ้วยกระเบื้องจะมีของแข็งสีขาวติดอยู่ก้นถ้วยกระเบื้อง

เฉลย ตอนที่ 2 การกลั่นธรรมดา

ก่อนการทดลอง

- 1. จุดประสงค์ของการทดลอง คือ ศึกษาวิธีการแยกสารเนื้อเดียวที่เป็นของเหลวโดยการกลั่น กลั่นแล้วได้อะไร
- 2. สมมติฐานของการทดลองนี้คือ กลั่นแล้วได้สารบริสุทธิ์

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ผลที่สังเกตได้	
	ลักษณะของเหลวก่อนต้ม	ลักษณะของเหลวในหลอดทดลองที่แช่ในน้ำเย็น
น้ำเกลือ	เป็นของเหลวขุ่นเล็กน้อย รสเค็ม	ของเหลวใส รสจืด

ผลสรุปของการทดลองนี้คือ

การกลั่น เป็นการแยกสารละลายที่เป็นของเหลวที่มีสถานะเป็นของแข็งละลายในน้ำ โดยความร้อนจากตะเกียงแอลกอฮอล์ทำให้น้ำระเหยเป็นไอแยกไปตามหลอดนำแก๊ส เพื่อไปกระทบกับความเย็นของน้ำในบีกเกอร์จะควบแน่นเป็นน้ำ มีลักษณะใส รสจืด เป็นน้ำบริสุทธิ์ และของแข็งจะเหลืออยู่ในหลอดทดลองที่ต้ม

เฉลย ตอนที่ 3 การสกัดด้วยตัวทำละลายและโครมาโทกราฟี

ก่อนการทดลอง

- 1. ปัญหาของการทดลอง คือ สีเขียวของใบไม้ไม่ละลายในน้ำหรือแอลกอฮอล์และมีสารประกอบที่ชนิด
- 2. สีเขียวของใบไม้ละลายในแอลกอฮอล์มีสารประกอบมากกว่า 1 ชนิด

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่สังเกต	สิ่งที่สังเกตได้
1. ใบไม้ต้มในน้ำเดือด	สีเขียวของใบไม้ไม่ละลายออกจากใบ
2. ใบไม้ต้มในแอลกอฮอล์	สีเขียวของใบไม้ละลายออกจากใบ ใบซีด
3. การคายนกรองที่จุ่มในสารละลายแอลกอฮอล์ที่สกัดได้จากใบไม้	มีแถบสีเขียวเกิดขึ้นบนกระดาษกรอง

สรุปผลการทดลอง

สารสีเขียวในใบไม้สกัดด้วยตัวทำละลายคือ แอลกอฮอล์และตรวจสอบสารสีเขียวในใบไม้โดยวิธีโครมาโทกราฟีจะพบแถบสีเขียวเกิดขึ้นบนกระดาษกรอง

บัตรคำถาม
เรื่อง วิธีการแยกสาร

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 การระเหิด

1. สารที่ใช้ในการทดลองจัดเป็นสารประเภทใด.....
.....
2. วิธีการแยกสารใช้วิธีการใด.....
.....
3. การเปลี่ยนสถานะการบูรเกิดขึ้นได้อย่างไร.....
.....

ตอนที่ 2 การกลั่นธรรมชาติ

1. ผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดคะเนหรือไม่.....
.....
2. กระบวนการควบแน่นเกิดขึ้นบริเวณใดของอุปกรณ์การทดลอง.....
.....
3. จากผลการทดลองสิ่งที่การกลั่นสามารถแยกออกมาได้คืออะไร.....
.....
4. อุปกรณ์ที่จัดเพื่อการกลั่นมี 2 ส่วนคือ
 - ส่วนที่เพิ่มอุณหภูมิของสารได้แก่.....
 - ส่วนที่ลดอุณหภูมิของสารได้แก่.....

ตอนที่ 3 การสกัดด้วยตัวทำละลายและวิธีโครมาโทกราฟี

1. ผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดคะเนหรือไม่.....
.....
.....

2. สีของใบไม้ก่อนและหลังการสกัดด้วยแอลกอฮอล์แตกต่างกันอย่างไร.....

.....

.....

3. สารมีสีที่สกัดได้จากใบไม้เป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่ ตรวจสอบอย่างไร.....

.....

4. สารแต่ละชนิดจะถูกดูดซับและเคลื่อนที่บนตัวดูดซับได้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร.....

.....

.....

5. สารสีเขียวในใบไม้ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร.....

.....

.....

บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2

เรื่อง วิธีการแยกสาร

เฉลย ตอนที่ 1 การระเหิด

1. เป็นของผสมมีองค์ประกอบเป็นของแข็งทั้งหมด
2. วิธีการแยกสารใช้วิธีการระเหิด
3. การบูร เปลี่ยนสถานะเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิด

เฉลย ตอนที่ 2 การกลั่นธรรมชาติ

1. ผลการทดลองเป็นไปตามคาดคะเน คือ น้ำเกลือ แยกโดยการกลั่นเมื่อต้มน้ำระเหยกลายเป็นไอ เมื่อไอกะพวบน้ำในปีกเกอร์จะควบแน่นเป็นของเหลวใส รสจืด และเมื่อน้ำระเหยหมดจะพบเกลือในหลอดทดลองที่เผาด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์
2. การควบแน่นเกิดขึ้นในหลอดทดลองที่แช่ในปีกเกอร์ที่มีน้ำเย็นบรรจุอยู่
3. การกลั่นแยกน้ำออกจากน้ำเกลือ
4. - ส่วนที่เพิ่มอุณหภูมิของสาร คือ ความร้อนจากตะเกียงแอลกอฮอล์
- ส่วนที่ลดอุณหภูมิของสาร คือ ความเย็น จากน้ำเย็นในปีกเกอร์

เฉลย ตอนที่ 3 การสกัดด้วยตัวทำละลายและโครมาโทกราฟี

1. ผลการทดลอง สารสีเขียวในใบไม้ละลายได้ในแอลกอฮอล์ไม่ละลายในน้ำ
2. สีของใบไม้ก่อนสกัดด้วยแอลกอฮอล์มีสีเขียว หลังสกัดด้วยแอลกอฮอล์สีเขียวละลายออกหมด ใบสีขาวไม่มีสีเขียว
3. สารที่สกัดจากใบไม้เป็นสารไม่บริสุทธิ์ ทดสอบโดยการกลั่นหรือโครมาโทกราฟี
4. สารแต่ละชนิดถูกดูดซับได้ต่างกัน
สารที่ถูกดูดซับน้อยจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าสารที่ถูกดูดซับมากและสารที่ละลายมากจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าสารที่ละลายน้อย
5. สารสีเขียวในใบไม้ประกอบด้วยสารรงควัตถุสีเขียวที่เรียกว่าคลอโรฟิลล์

แบบทดสอบชุดการสอนที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง การแยกสาร

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและกาเครื่องหมายกากบาท(X)ลงใน
กระดาษคำตอบ

จุดประสงค์ที่ 1 อธิบายวิธีการแยกสารโดยการกรอง การกลั่น โครมาโทกราฟี การสกัดและ
การตกผลึกได้

1. หลักการสำคัญที่ใช้แยกสารบริสุทธิ์โดยวิธี โครมาโทกราฟีอาศัยสมบัติข้อใด

- ก. ข้อแตกต่างของสารในการละลาย
- ข. ข้อแตกต่างของการดูดซับ
- ค. ข้อแตกต่างของการถูกละลาย
- ง. ความแตกต่างของการละลายและการดูดซับ

2. ข้อใดเป็นหลักการสำหรับการกลั่นลำดับส่วน

- ก. เพื่อแยกสารที่มีปริมาณน้อยๆผสมอยู่
- ข. แยกสารที่มีจุดเดือดต่างๆ
- ค. เพื่อแยกสารที่มีจุดเดือดต่างกันน้อย
- ง. เพื่อประหยัดเวลา

3. การกรองสารแขวนลอยด้วยกระดาษกรองใช้หลักการเดียวกับอะไร

- ก. การคั้นน้ำกะทิ
- ข. การร่อนทราย
- ค. การทำนาเกลือ
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

4. สาร A ละลายในน้ำ ไม่ละลายในเอทิลแอลกอฮอล์

สาร B ละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ได้ดีมาก

สาร C ละลายในน้ำและละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ได้ดีมาก

เมื่อนำเอาสมุนไพรชนิดหนึ่งมาคั้นให้ละเอียดแล้วสกัดด้วยน้ำ นำเอาส่วนที่เป็นน้ำมาสกัด
ด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ รินส่วนหนึ่งที่เป็นแอลกอฮอล์ออกมาดมดู มีกลิ่นหอม สารที่อยู่ใน
แอลกอฮอล์คืออะไร

- ก. สาร A
- ข. สาร B
- ค. สาร C
- ง. สาร A และสาร C

5. ที่อุณหภูมิห้องสาร A ละลายในของเหลว B จำนวน 80 cm^3 ได้มากที่สุด 20 กรัม ถ้านำสารละลายอิ่มตัวของสาร A ในของเหลว B มา 20 cm^3 จะมีสาร A ละลายอยู่ที่กรัมที่อุณหภูมิเดียวกัน

ก. 5 กรัม

ค. 25 กรัม

ข. 16 กรัม

ง. 40 กรัม

จุดประสงค์ที่ 2 ทำการทดลองแยกสารตัวอย่างด้วยวิธีการที่เหมาะสมได้

6. เมื่อนำใบไม้มาบดและสกัดสีเขียวจากใบไม้นั้นโดยใช้แอลกอฮอล์ถ้าต้องการทราบว่าในสารที่เป็นสีเขียวประกอบด้วยสารกี่ชนิด ควรใช้วิธีใด

ก. กลั่นลำดับส่วน

ข. กลั่นด้วยไอน้ำ

ค. ตกผลึกลำดับส่วน

ง. ทำโครมาโทกราฟี

7. วิธีที่ใช้แยกสารออกจากกันมีดังนี้ วิธีใดดีที่สุดที่ใช้ในการแยกน้ำตาลทรายออกจากทราย

ก. ละลายในตัวทำละลายแล้วกลั่น

ข. ละลายน้ำแล้วกรอง

ค. ระเหิดแล้วหาจุดหลอมเหลว

ง. เลือกตัวทำละลายแล้วตกผลึก

8. การทำเกลือสินเธาว์อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง

ก. การระเหยแห้ง

ค. การตกผลึก

ข. การละลาย

ง. ทั้ง ก, ข และ ค

9. ถ้าต้องการจะแยกของผสมระหว่างน้ำกับน้ำมันควรใช้วิธีใดสะดวกที่สุด

ก. การกลั่น

ข. การกรอง

ค. การใช้กรวยแยก

ง. การใช้ตัวทำละลาย

10. วิธีที่ดีที่สุดในการแยกแร่เหล็กที่ปนมากับกรวดทรายคือข้อใด

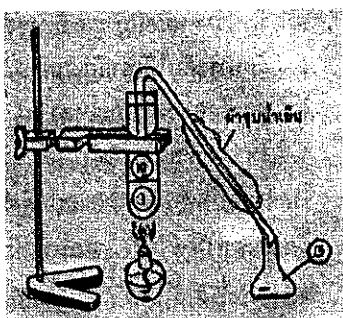
ก. ละลายน้ำ

ข. ใช้แม่เหล็กดูด

ค. ใช้ตะแกรงร่อน

ง. ละลายน้ำแล้วตกผลึก

ศึกษาภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 11-12



11. หลังจากกลั่นน้ำส้มด้วยเครื่องมือตามภาพของเหลวหมายเลข 3 จะมีลักษณะอย่างไร

- ก. รสเปรี้ยว มีกลิ่น สีส้ม
- ข. ใส ไม่มีกลิ่น รสเปรี้ยว
- ค. มีสีส้ม ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส
- ง. ใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส

12. หมายเลข 1 และ 2 ควรเป็นสิ่งที่ใดตามลำดับ

- ก. น้ำและหยดน้ำ
- ข. น้ำส้มและน้ำ
- ค. น้ำส้มและไอน้ำ
- ง. น้ำส้มและหยดน้ำ

เฉลยแบบทดสอบ
ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การแยกสาร

- | | |
|------|-------|
| 1. ง | 7. ข |
| 2. ค | 8. ง |
| 3. ง | 9. ค |
| 4. ค | 10. ข |
| 5. ก | 11. ง |
| 6. ง | 12. ค |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องสารและสมบัติของสาร

เวลา 30 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในกระดาษคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว
จุดประสงค์ที่ 1 สำรวจ ทดลอง วิเคราะห์ อธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร จำแนกสารเป็นกลุ่ม
ตามลักษณะของเนื้อสาร และขนาดอนุภาคของสาร

1. ลักษณะเฉพาะตัวของสารที่สามารถใช้เป็นเครื่องชี้ชนิดของสารนั้นเรียกว่าอะไร

ก. สมบัติของสาร

ข. สาร

ค. ธาตุ

ง. สารประกอบ

2. การเปลี่ยนแปลงใดเป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของสาร

ก. ตะปูเหล็กเป็นสนิม

ข. การเผาไหม้เชื้อเพลิง

ค. การเปลี่ยนสีของน้ำแข็งเมื่อทดสอบกับไอโอดีน

ง. การระเหยของน้ำเมื่อเดือด

3. การทดลองในข้อใดเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

ก. รินน้ำปลาใส่ถ้วยทิ้งไว้ ระดับของเหลวลดลง เกิดของแข็งที่ก้นถ้วย

ข. ใส่ดั่งกะสีในกรดไฮโดรคลอริก สังกะสีเกิดฟองแก๊สและผงกร่อน

ค. วางแก้วน้ำแข็งทิ้งไว้ น้ำแข็งหลอมเหลวและมีหยดน้ำเกาะรอบ ๆ แก้ว

ง. ต้มน้ำเกลือในจานหลุมโลหะ เมื่อน้ำระเหยหมด เหลือแต่ของแข็งสีขาว

4. การทดลองใดเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

ก. การเผาผลิกสีเหลืองในหลอดทดลอง จนมีของเหลวสีเทาเงิน และแก๊สสีม่วงเกิดขึ้น

ข. การต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอ

ค. การจุดเทียนไขทำให้มีเขม่าและควันเกิดขึ้น

ง. การเป่าลมหายใจในสารละลายน้ำปูนใสจะมีตะกอนขุ่นสีขาว

5. สารชนิดหนึ่งเป็นของเหลวใส ไม่มีสี พอสรุปได้ตามข้อใด

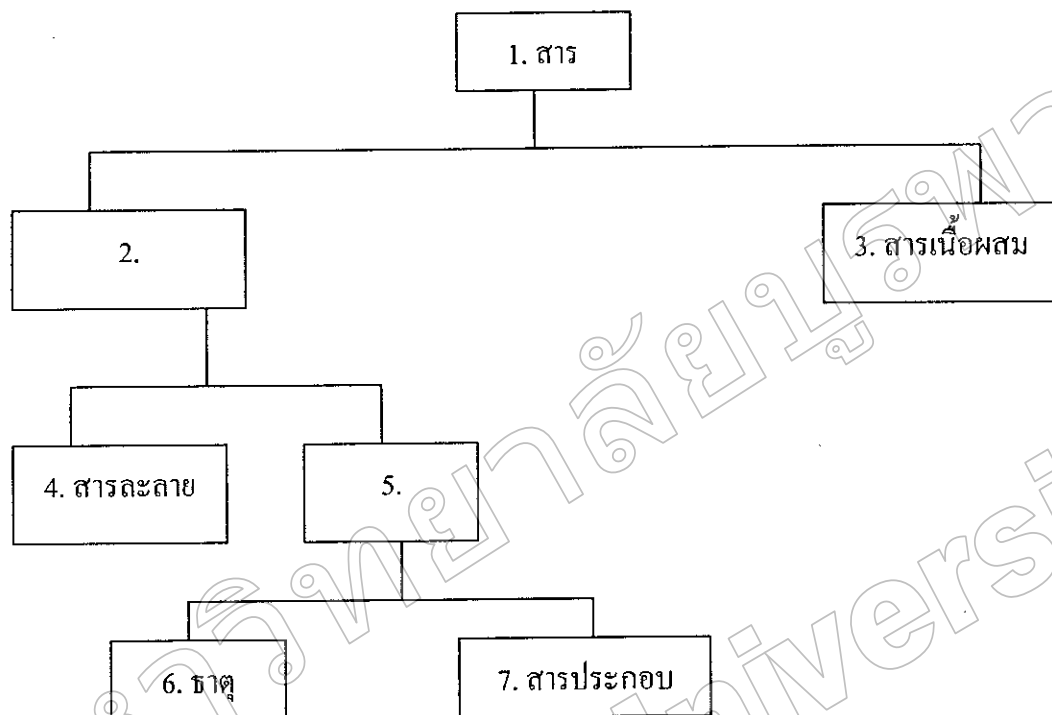
ก. สารบริสุทธิ์

ข. สารประกอบ

ค. สารละลาย

ง. สารเนื้อเดียว

จงพิจารณาข้อมูลในแผนภูมิต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 6



6. สารหมายเลข 5 น่าจะเป็นสารประเภทใด

- ก. ธาตุ ข. สารแขวนลอย ค. สารบริสุทธิ์ ง. สารเนื้อเดียว

จุดประสงค์ที่ 2 ทดลอง และอธิบายความแตกต่างระหว่างสมบัติ ลักษณะเนื้อสารของสารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม

7. สารเนื้อเดียว หมายถึงอะไร

- ก. สารที่มีเนื้อสารและสมบัติเหมือนกันทุกส่วน ข. สารที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว
ค. สารที่ประกอบด้วยสารหลาย ๆ อย่าง ง. สารที่มองเห็นเป็นเนื้อคนละอย่างได้ชัดเจน

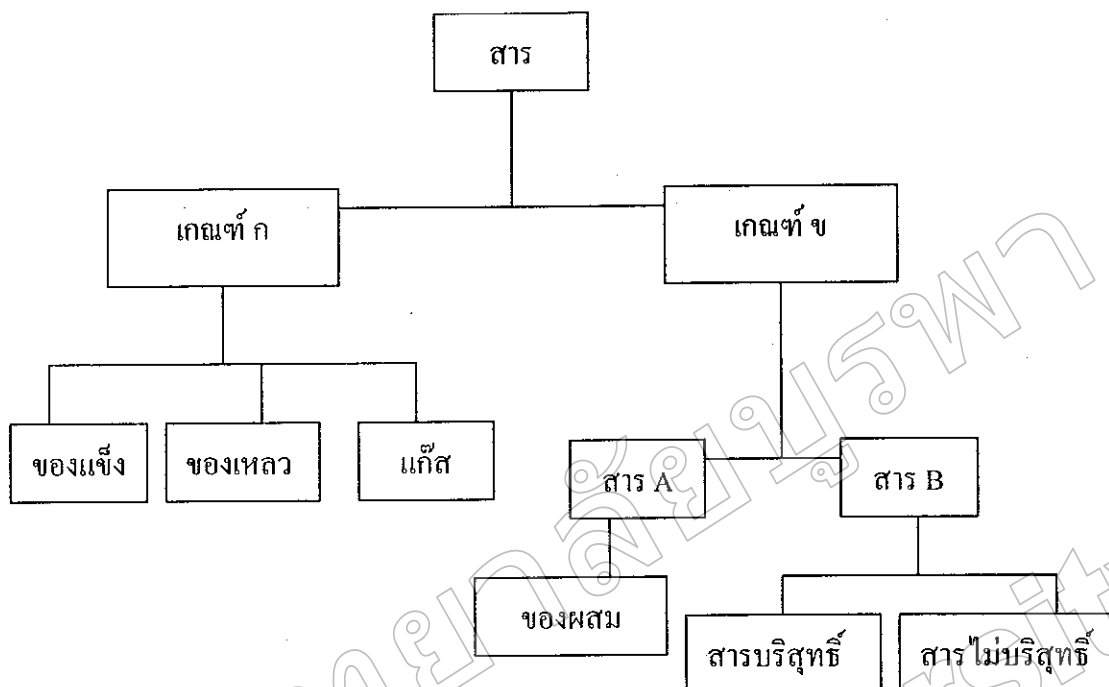
8. สารในข้อใดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด

- ก. น้ำกะทิ ถ่าน น้ำโคลน ข. ถ่าน พลาสติก ขอล็ก
ค. น้ำเชื่อม น้ำกะทิ ขอล็ก ง. น้ำโคลน น้ำเชื่อม น้ำกะทิ

9. สารในข้อใดเป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด

- ก. แอมโมเนีย น้ำเกลือ น้ำกะทิ ข. น้ำกลั่น น้ำโคลน น้ำกะทิ
ค. น้ำพริก น้ำมันพืช น้ำอัดลม ง. น้ำพริก ดิน น้ำกะทิ

จากแผนภูมิต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 10



- สารใดที่จัดเป็นสารกลุ่ม A ประเภทสารเนื้อผสม
 ก. น้ำแป้ง ข. เกลือแกง ค. น้ำส้มสายชู ง. น้ำตาลทราย
- น้ำ เกลือแกง น้ำตาลทราย จัดสารเหล่านี้เป็นสารประเภทใด
 ก. ธาตุ ข. สารประกอบ ค. สารละลาย ง. สารไม่บริสุทธิ์
- แม่บ้านนำน้ำมะพร้าวมาคั้นกะทิเพื่อจะนำกะทิไปแกง การแยกน้ำกะทิต้องแยกด้วยวิธีการใด
 ก. การกรอง ข. การทำให้ตกตะกอน ค. การกลั่น ง. การระเหย

จุดประสงค์ที่ 3 สํารวจ ทดลองและอธิบายความแตกต่างระหว่างสมบัติและขนาดอนุภาคของสารแขวนลอย คอลลอยด์และสารเนื้อผสม

- การเรียงขนาดอนุภาคที่ลยกระจัดกระจายอยู่ในตัวกลางข้อใดถูกต้อง
 ก. สารละลาย > สารคอลลอยด์ > สารแขวนลอย
 ข. สารแขวนลอย > สารคอลลอยด์ > สารละลาย
 ค. สารคอลลอยด์ > สารละลาย > สารแขวนลอย
 ง. สารแขวนลอย > สารละลาย > สารคอลลอยด์

5. จากการทดลองสมบัติบางประการของสาร A, B และ C ได้ผลดังต่อไปนี้
 × (ไม่เห็น ไม่ผ่าน) / (เห็น ผ่าน)

สาร	เห็นลำแสงเมื่อแสงผ่าน	กรองด้วยกระดาษกรอง	กรองด้วยกระดาษเซลโลเฟน
A	×	×	×
B	×	/	/
C	/	/	×

จากข้อมูลในตาราง สารใดเป็นสารละลาย

- ก. A ข. B ค. C ง. ไม่มี

15. สารในข้อใดเป็นสารละลาย คอลลอยด์ และสารแขวนลอย เรียงตามลำดับ

- ก. น้ำทะเล น้ำนม น้ำแข็ง ข. น้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำอัดลม
 ค. น้ำแข็ง น้ำโคลน น้ำขี้เถ้า ง. เมฆ หมอก ควัน

16. สารชนิดหนึ่งนักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและสารใดเป็นตัวถูกละลาย

- ก. ปริมาณตัวถูกละลาย ข. คุณสมบัติของสารละลายนั้นๆ
 ค. คุณลักษณะเนื้อสาร ง. คุณสมบัติของสาร

17. สถานะที่จะทำให้แก๊สออกซิเจนละลายน้ำได้ดีคือข้อใด

- ก. อุณหภูมิต่ำ ความดัน ข. อุณหภูมิต่ำ ความดันสูง
 ค. อุณหภูมิสูง ความดันสูง ง. อุณหภูมิสูง ความดันต่ำ

18. การทำน้ำให้บริสุทธิ์ควรใช้วิธีการใด

- ก. การกลั่น ข. การกรอง ค. การตกผลึก ง. การตกตะกอน

จุดประสงค์ที่ 4 ตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย โดยใช้อินดิเคเตอร์

ค่า pH ของกรด-เบส สำรองและอธิบายสารละลายกรด-เบสในชีวิตประจำวัน ผลที่มีต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

19. ของเหลวชนิดหนึ่งเมื่อนำไปอุ้มมือจะรู้สึกเย็นมือ เมื่อนำไปทดสอบกับกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน สารนี้ควรมีสมบัติดังข้อใด

- ก. กรด ข. เบส ค. เกลือ ง. สารประกอบ

20. ถ้าต้องการทราบว่าสารที่ใช้ในบ้านเช่นสบู่ แชมพู น้ำยาล้างห้องน้ำ มีสมบัติเป็นกรด-เบสหรือเป็นกลาง จะทดสอบอย่างไร

- ก. หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาเลินลงไปถ้าเป็นสีแดงแสดงว่าเป็นเบส ถ้าไม่มีแสดงว่าเป็นกลาง
- ข. ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสถ้าเปลี่ยนสีจากน้ำเงินเป็นแดงแสดงว่าเป็นกรด ถ้าเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดงเป็นน้ำเงินแสดงว่าเป็นเบส ถ้าไม่เปลี่ยนสีทั้งสีแดงและน้ำเงินแสดงว่าเป็นกลาง
- ค. ใช้คอกอัญชันทดสอบ ถ้าไม่เปลี่ยนแสดงว่าเป็นเบส ถ้าเปลี่ยนแสดงว่าเป็นกรด
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

21. ในการทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารชนิดหนึ่งด้วยกระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ ได้ค่า $\text{pH} = 7$ นักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. สารนั้นมีสภาพเป็นกรด
- ข. สารนั้นมีสภาพเป็นเบส
- ค. สารนั้นมีสภาพเป็นกลาง
- ง. ยังสรุปไม่ได้

จากข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 22

กรด	การเปลี่ยนแปลงเมื่อเติมสารละลาย เจนเขียนไวโอเลต
A	ไม่เปลี่ยนแปลง
B	ไม่เปลี่ยนแปลง
C	ไม่เปลี่ยนแปลง
D	เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียว
E	เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียวอมน้ำเงิน

22. กรดชนิดใดเป็นกรดอินทรีย์

- ก. A, B, และ C
- ข. D
- ค. D และ C
- ง. ยังสรุปไม่ได้

23. ถ้านักเรียนถูกกรดหกคร่ำงกายในระหว่างทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนควรจะทำอย่างไรเป็นอันดับแรก

- ก. ล้างด้วยน้ำสะอาดปริมาณมาก ๆ ทันที
- ข. ไปพบแพทย์ทันที
- ค. เช็ดออกแล้วล้างด้วยน้ำสะอาดปริมาณมาก ๆ
- ง. สะเทินกรดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

24. นักเรียนเห็นด้วยกับการใช้ขาม่าแมลงกับพืชผักสวนครัวที่ปลูกไว้ตามบ้านเรือนหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. เห็นด้วย เพราะถ้าแมลงกัดกินจะทำให้พืชผักที่ปลูกไว้เสียหาย
- ข. เห็นด้วย เพราะจะทำให้พืชผักสวนครัวมีลำต้น ใบ อวบและสีน่ารับประทานยิ่งขึ้น
- ค. ไม่เห็นด้วย เพราะพืชผักสวนครัวมีจำนวนน้อยไม่จำเป็นต้องใช้ขาม่าแมลง
- ง. ไม่เห็นด้วย เพราะขาม่าแมลงมีโอกาสดก้างอยู่ที่ลำต้นและใบของพืชผักสวนครัวได้

จุดประสงค์ที่ 5 เข้าใจหลักการเกี่ยวกับการแยกสาร โดยการกลั่น กรอง ตกผลึก สกัด และโครมาโทกราฟี พร้อมทั้งอธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน

25. หลักการสำคัญที่ใช้แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีอาศัยสมบัติของสารข้อใด

- ก. ข้อแตกต่างของสารในการละลาย
- ข. ข้อแตกต่างของการดูดซับของสาร
- ค. ข้อแตกต่างของการถูกละลาย
- ง. ความแตกต่างของการละลายและการดูดซับ

26. ข้อใดเป็นหลักการของการกลั่นลำดับส่วน

- ก. เพื่อแยกสารปริมาณน้อยที่ผสมอยู่
- ข. แยกสารที่มีจุดเดือดต่ำ
- ค. เพื่อแยกสารที่มีจุดเดือดต่างกันน้อย
- ง. เพื่อประหยัดเวลา

27. การกรองสารแขวนลอยด้วยกระดาษกรองใช้หลักการเดียวกับอะไร

- ก. การคั้นน้ำกะทิ
- ข. การร่อนทราย
- ค. การทำนาเกลือ
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข

28. การทำเกลือสินเธาว์อาศัยหลักการแยกสารข้อใดบ้าง

- ก. การระเหยแห้ง
- ข. การละลาย
- ค. การตกผลึก
- ง. ถูกทุกข้อ

29. ถ้าต้องการแยกของผสมระหว่างน้ำกับน้ำมันควรใช้วิธีใดจึงจะสะดวกที่สุด

- ก. การกลั่น
- ข. การกรอง
- ค. การใช้กรวยแยก
- ง. การใช้ตัวทำละลาย

30. วิธีที่ดีที่สุดในการแยกแร่เหล็กที่ปนมากับกรวดทรายคือข้อใด

- ก. การละลายน้ำ
- ข. การใช้แม่เหล็กดูด
- ค. ใช้ตะแกรงร่อน
- ง. ละลายน้ำแล้วตกผลึก

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชุดการสอนเรื่อง สารและสมบัติของสาร

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 2. ง |
| 3. ข | 4. ข |
| 5. ง | 6. ค |
| 7. ก | 8. ข |
| 9. ง | 10. ก |
| 11. ข | 12. ก |
| 13. ข | 14. ก |
| 15. ก | 16. ก |
| 17. ข | 18. ก |
| 19. ข | 20. ข |
| 21. ค | 22. ก |
| 23. ก | 24. ง |
| 25. ง | 26. ค |
| 27. ง | 28. ง |
| 29. ค | 30. ข |