

4. เมื่อแกว่งสารส้มในน้ำ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเช่นไร
 - ก. น้ำใสและสารแขวนลอยตกตะกอน
 - ข. น้ำสะอาดสามารถนำมาทานได้
 - ค. น้ำปราศจากเชื้อโรค
 - ง. น้ำจะใสและบริสุทธิ์

5. ในเครื่องกรองน้ำส่วนใหญ่มักมีชั้นของถ่านอยู่ด้วย ชั้นของถ่านมีประโยชน์อะไร
 - ก. ทำให้สารแขวนลอยในน้ำตกตะกอน
 - ข. ลดความเป็นกรด – เบส ของน้ำ
 - ค. ฟอกสีและกำจัดกลิ่น
 - ง. ทำลายเชื้อโรค

6. ข้อใดเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทินคอลลล์
 - ก. แสงไปกระทบอนุภาคคอลลอยด์แล้วเกิดการกระเจิงแสง
 - ข. ปรากฏการณ์ที่มองเห็นลำแสงในคอลลอยด์
 - ค. อนุภาคของคอลลอยด์มีขนาดใหญ่ใกล้เคียงความยาวคลื่นแสง
 - ง. ถูกทุกข้อ

7. ข้อใดเป็นคอลลอยด์
 - ก. แป้งในน้ำ
 - ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำ
 - ค. ดินเหนียวในน้ำ
 - ง. น้ำตาลในน้ำ

8. ข้อใดไม่ถูกต้อง
 - ก. สารละลายทุกชนิดเป็นสารเนื้อเดียว
 - ข. สารแขวนลอยสามารถกรองได้ด้วยกระดาษกรอง
 - ค. สามารถเห็นปรากฏการณ์ทินคอลลล์ได้ในคอลลอยด์
 - ง. คอลลอยด์มีอนุภาคขนาดใหญ่

9. สารเนื้อเดียวมีลักษณะที่สำคัญ คือ
- มีสมบัติเหมือนกันทุกสัดส่วน
 - เป็นสารบริสุทธิ์เสมอ
 - ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว
 - เมื่อเผาแล้วน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง
10. อากาศรอบๆ ตัวเราประกอบด้วยแก๊สต่างๆ และไอน้ำรวมกันเป็นเนื้อเดียวกันดังนั้นจึงจัดอากาศเป็น
- สารประกอบ
 - สารละลาย
 - ของผสม
 - ธาตุ

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 11 - 12

- มีรสฝาด
- มีค่า pH ต่ำกว่า 7
- เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
- มีรสเปรี้ยว
- มีค่า pH สูงกว่า 7
- เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน

11. ข้อใดเป็นสมบัติของกรด

- 1, 2 และ 6
- 2, 3 และ 4
- 1, 5 และ 6
- 3, 4 และ 5

12. ข้อใดเป็นสมบัติของเบส

- ก. 1, 2 และ 6
- ข. 2, 3 และ 4
- ค. 1, 5 และ 6
- ง. 3, 4 และ 5

13. ข้อใดบอกองค์ประกอบของสารไม่ถูกต้อง

- ก. น้ำย่อยในกระเพาะอาหาร - กรดซัลฟิวริก
- ข. น้ำมะนาว - กรดซิตริก
- ค. น้ำส้ม - กรดซิตริก
- ง. น้ำส้มสายชู - กรดแอซิก

14. เมื่อทำการทดสอบของเหลว ก กับกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน ปรากฏว่าไม่เปลี่ยนสี ของเหลว ก มีสมบัติอย่างไร

- ก. เป็นเบส
- ข. อาจเป็นเบสหรือเป็นกลาง
- ค. เป็นกรด
- ง. เป็นกลาง

15. ในการเลือกดอกไม้เพื่อใช้ทดสอบกรดเบสแทนกระดาษลิตมัส ควรใช้ดอกไม้ชนิดใด

- ก. ดอกกระดังงา
- ข. ดอกบานไม่รู้โรย
- ค. ดอกจำปี
- ง. ดอกอัญชัน

16. สารในข้อใดที่ละลายน้ำแล้ว เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงินทุกสาร

- ก. น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำอืดลม น้ำขี้เถ้า
- ข. สบู่ น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว
- ค. ผงฟู น้ำยาเช็ดกระจก ผงซักฟอก
- ง. โซดาแอช น้ำตาลทราย เกลือแกง

17.สารในข้อใดที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดงทุกสาร

- ก. น้ำแดงกวา ส้มมะขาม ฝรั่งสุก
- ข. โซเดียมคาร์บอเนต ผงซักฟอก น้ำส้มสายชู
- ค. น้ำเชื่อม น้ำลาย น้ำเกลือ
- ง. มะนาว แอสไพริน น้ำยาล้างห้องน้ำ

18.กรดเบสส่วนใหญ่ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันเป็นสารพวกใด

- ก. สารบริสุทธิ์
- ข. สารละลาย
- ค. ธาตุ
- ง. สารประกอบ

19.น้ำมันพืชที่ผสมอยู่กับน้ำในห้องปฏิบัติการ(ห้องทดลองวิทยาศาสตร์) จะมีวิธีแยกง่ายๆ อย่างไร และเหตุผลใดที่ควรเลือกใช้

ก. วิธีริน เนื่องจากของเหลวทั้งสองไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำมีความหนาแน่นน้อยกว่าจะถูกแยกอยู่ชั้นบน จึงรินน้ำออกจากน้ำมันพืชได้

ข. ใช้กรวยแยก เนื่องจากของเหลวทั้งสองแยกชั้นกันอยู่จึงเปิดก๊อกแยกของเหลวออกจากกันได้

ค. วิธีกลั่น เนื่องจากของเหลวทั้งสองมีจุดเดือดต่างกัน จะกลายเป็นไอออกมาที่ละชนิดและควบแน่นเก็บไว้

ง. วิธีกรอง เนื่องจากโมเลกุลของน้ำมีขนาดเล็กกว่าน้ำมันพืชมาก จะผ่านรูของกระดาษกรองออกมาก่อน

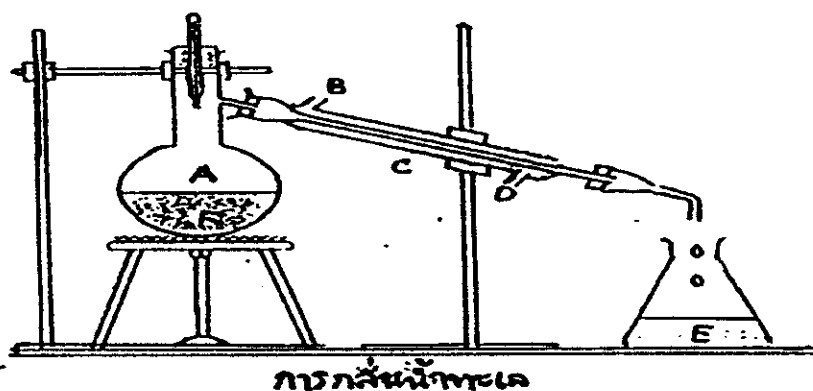
20.การแยกสารต่อไปนี้วิธีใดเหมาะสมที่สุด

- ก. สกัดน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโดยใช้ไอน้ำ
- ข. แยกน้ำมันพืชออกจากน้ำโดยใช้กรวยแยก
- ค. แยกสีเขียวจากใบชาดำโดยใช้ตัวทำละลายสกัดออกมา
- ง. ถูกทุกข้อ

21. สาร A เป็นของสีชมพูไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ในแอลกอฮอล์ เราจะใช้วิธีโครมาโทกราฟี ตรวจสอบว่าสาร A เป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลายได้หรือไม่ เพราะอะไร

- ก. ได้ เพราะสารละลายประกอบด้วยสีแดงกับขาว
- ข. ได้ โดยการแยกสาร A ในแอลกอฮอล์
- ค. ไม่ได้ เพราะสาร A มีสีฟ้า
- ง. ไม่ได้ เพราะสาร A ไม่ละลายน้ำ

จงใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 22 – 24



22. น้ำเย็นเข้าสู่เครื่องควบแน่นที่ตำแหน่งใด

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

23. ไอน้ำจะเกิดการควบแน่นและกลายเป็นหยดน้ำที่ตำแหน่งใด

- ก. A
- ข. C
- ค. E
- ง. F

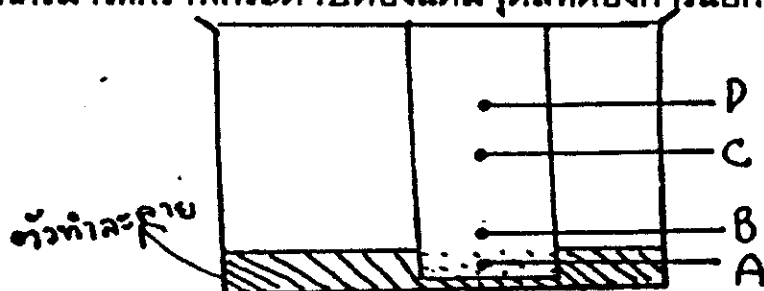
24.เกลือจะยังอยู่ที่ตำแหน่งใด

- ก. A
- ข. B
- ค. E
- ง. F

25. เมื่อนำของเหลวสีเขียวนิดหนึ่งมากลั่น พบว่าของเหลวนี้นี้เดือดที่ 100 องศาเซลเซียส ของเหลวที่กลั่นได้ใส ไม่มีสี เมื่อกลั่นต่อไปจนเกือบหมดพบว่าของเหลวในขวดยังคงเป็นสีเขียว อยู่เราอาจสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. สารละลายนี้เป็นสารละลายของสารสีเขียวในของเหลวใส แต่ไม่ใช่ น้ำ
- ข. สารละลายนี้เป็นสารละลายของสารสีเขียวในน้ำ
- ค. สารละลายนี้เป็นสารละลายของสารไม่มีสีในของเหลวสีเขียว
- ง. สารละลายนี้เป็นสารละลายของสารสีแดงในของเหลวสีเขียว

26. การทำโครมาโทกราฟีกระดาษต้องแต้มจุดสีที่ต้องการแยกที่จุดใด

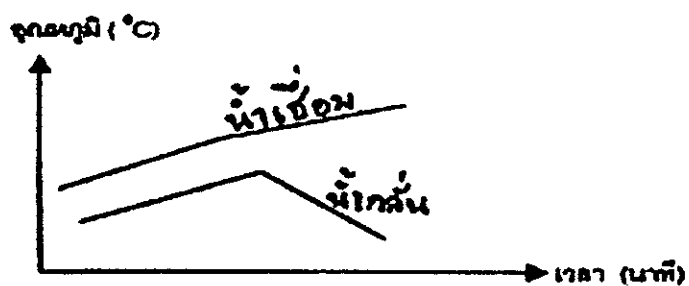


ก. A

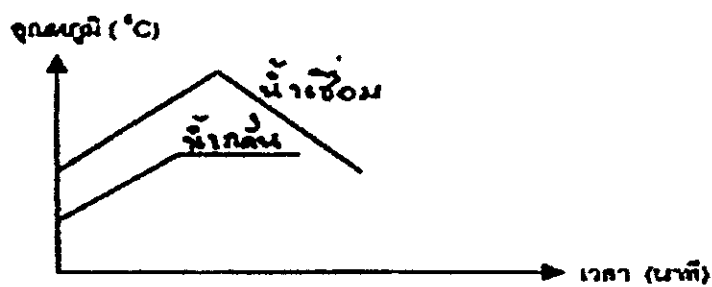
- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

27. กราฟแสดงผลการทดลองวัดอุณหภูมิ ขณะเดือดของน้ำก้นกับน้ำเชื่อมสีชมพูใด

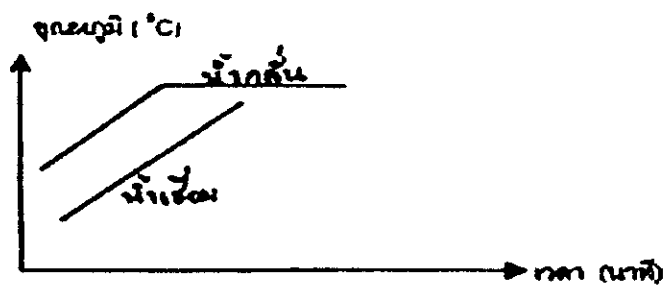
ก.



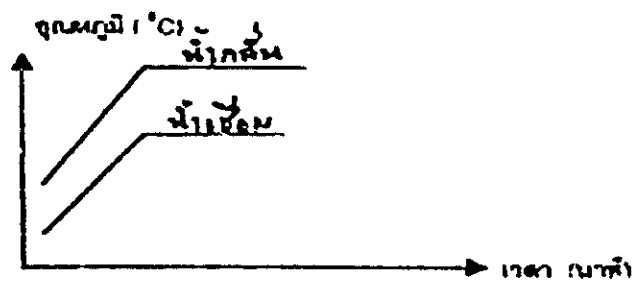
ข.



ค.



ง.



28.สารใดต่อไปนี้มีจุดเดือดคงที่

- ก. น้ำแข็งมัน
- ข. น้ำเชื่อม
- ค. น้ำกลั่น
- ง. น้ำเกลือ

29.ข้อความใดถูกต้องเกี่ยวกับสนิมเหล็ก

- ก. เกิดจากเหล็กทำปฏิกิริยากับอากาศ
- ข. เกิดจากเหล็กทำปฏิกิริยากับแก๊สไนโตรเจน
- ค. เกิดจากเหล็กทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. เกิดจากเหล็กทำปฏิกิริยากับแก๊สเฉื่อย

30.ข้อใดเป็นธาตุกัมมันตรังสีที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์

- ก. คาร์บอน -14
- ข. เทคนีเชียม - 99 m
- ค. ยูเรเนียม - 235
- ง. ไอโอดีน - 123

31.ธาตุกัมมันตรังสีที่ใช้ในการศึกษาหาอายุของซากดึกดำบรรพ์ คือธาตุใด

- ก. ไอโอดีน - 32
- ข. โคบอลต์ - 60
- ค. คาร์บอน - 14
- ง. ยูเรเนียม - 238

32. ต้องการทดสอบว่าแก๊สชนิดหนึ่งเป็นแก๊สไฮโดรเจนหรือออกซิเจน การทดสอบใดที่ให้ผลกับแก๊สไฮโดรเจน

- ก. ผ่านแก๊สลงในน้ำปูนใส
- ข. ผ่านแก๊สลงในจุนสีที่เผาแล้ว
- ค. ทดสอบกับก้านไม้ขีดไฟที่มีเปลวไฟ
- ง. ทดสอบกับก้านรูปที่เป็นถ่านคุแคง

33. ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. ธาตุเป็นสารเนื้อเดียว สารประกอบเป็นสารเนื้อผสม
- ข. ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ สารประกอบไม่เป็นสารบริสุทธิ์
- ค. ธาตุประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียว สารประกอบประกอบด้วยอะตอมหลายชนิด
- ง. ธาตุมีจุลหุลอมเหลวคงที่ สารประกอบมีจุลหุลอมเหลวไม่คงที่

34. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับแก๊ส

- ก. มีปริมาตรคงที่แต่รูปร่างไม่คงที่
- ข. มีปริมาตรและรูปร่างไม่คงที่
- ค. มีปริมาตรไม่คงที่แต่มีรูปร่างคงที่
- ง. มีปริมาตรและรูปร่างคงที่

35. โมเลกุลของแก๊สมีการเคลื่อนที่อย่างไร

- ก. เร็วกว่าของเหลวและของแข็ง
- ข. เร็วกว่าของเหลว แต่ช้ากว่าของแข็ง
- ค. ช้ากว่าของแข็งและของเหลว
- ง. ช้ากว่าของเหลว แต่เร็วกว่าในของแข็ง

36. เมื่อน้ำกลายเป็นไอ โมเลกุลของน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. โมเลกุลอยู่ห่างกันมากขึ้น
- ข. โมเลกุลจะแตกตัวเป็นอะตอม
- ค. มวลของโมเลกุลจะน้อยลง
- ง. โมเลกุลจะมีขนาดเล็กลง

37. ถ้าต้องการเปรียบเทียบความสามารถในการละลายของเกลือและน้ำตาลในน้ำ ต้องควบคุมสิ่งใดให้เหมือนกัน

- ก. ปริมาณของน้ำ
- ข. แหล่งที่มาของน้ำ
- ค. อุณหภูมิของน้ำ
- ง. ต้องควบคุมทั้งข้อ ก ข และ ค

38. ในรถโดยสารปรับอากาศ มีน้ำค่อๆ เกิดบนกระจกหน้าต่าง กระบวนการใดใช้อธิบายเหตุการณ์นี้

- ก. การแข็งตัว
- ข. การระเหิด
- ค. การระเหย
- ง. การควบแน่น

39. ข้อใด ไม่มีผลต่อความเร็วในการละลายของของแข็งในน้ำ

- ก. อุณหภูมิ
- ข. การคน
- ค. พื้นที่ผิวของของแข็ง
- ง. สีของของแข็ง

40. กระบวนการใดสามารถใช้ทดสอบว่าสารละลายของน้ำตาลเป็นสารละลายอิ่มตัวหรือไม่

- ก. เติมน้ำตาลลงไปในการละลายเพิ่มอีก
- ข. ทำให้สารละลายเย็นลง
- ค. กรองสารละลาย
- ง. ทำให้สารละลายร้อนขึ้น



เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ข	2. ก	3. ง	4. ก	5. ค
6. ง	7. ก	8. ง	9. ก	10. ข
11. ข	12. ค	13. ก	14. ข	15. ง
16. ค	17. ง	18. ข	19. ข	20. ง
21. ข	22. ง	23. ข	24. ง	25. ข
26. ข	27. ค	28. ค	29. ก	30. ค
31. ค	32. ค	33. ค	34. ก	35. ก
36. ก	37. ง	38. ง	39. ง	40. ข

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระสารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงบนกระดาษคำตอบ



ทักษะการจำแนกประเภท

1. ถ้าใช้ สถานะ เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสาร ในกรอบสี่เหลี่ยม สารเคมีชนิดใดบ้างที่เป็นกลุ่มเดียวกัน

น้ำมันพืช ตาปู เกลือ น้ำเชื่อม น้ำ น้ำเกลือ แป้งฝุ่น ออกซิเจน
คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน น้ำยาล้างจาน ผงซักฟอก

- ก. น้ำเกลือ น้ำมันพืช
 - ข. พงชักฟอก แบ่งฝุ่นเกลือ
 - ค. น้ำยาล้างจาน สบู่ พงชักฟอก
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ ไนโตรเจน
-
2. ค.ช. ใก่อู จำแนกสารเคมีออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้
กลุ่มที่ 1 สบู่ พงชักฟอก น้ำยาล้างจาน
กลุ่มที่ 2 น้ำตาล กะทิ น้ำมันพืช
กลุ่มที่ 3 ลิปสติก แบ่ง โลชัน

- ค.ช. ใ้ก่อใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

- ก. ลี
ข. สถานะ
ค. รูปร่างลักษณะ
ง. ประโยชน์ใช้สอย

3. สารเนื้อเดียว คือ สารที่มีเนื้อผสมกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกัน และทุกส่วนมีสมบัติเหมือนกัน จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นสารเนื้อเดียว

- ก. ทองเหลือง คอนกรีต
- ข. นํ้านม นํ้าโคลน
- ค. นํ้าอัดลม นํ้ากลั่น
- ง. พรุกกับเกลือ อากาศ

ทักษะการสังเกต

1. ข้อใดไม่ใช่ ข้อมูลจากการสังเกตน้ำตาล
 - ก. รสหวาน สีขาว เป็นก้อนแข็ง
 - ข. สถานะเป็นของแข็ง รสหวาน
 - ค. รสหวาน ใช้ทำน้ำเชื่อม ทำให้ฟันผุ
 - ง. รูปร่างเป็นก้อนแข็ง มีเหลี่ยม กลิ่นหอม
2. ข้อใดเป็นข้อมูลจากการสังเกต
 - ก. มะกรูดมีผิวขรุขระ
 - ข. หลอดทดลองแตกเนื่องจากทนความร้อนไม่ได้
 - ค. ของเหลวในบีกเกอร์น่าจะเป็นน้ำกลั่น
 - ง. ไฟฟ้าในห้องทดลองดับเพราะไฟฟ้าลัดวงจร
3. ข้อใดเป็นข้อมูลจากการสังเกตนมสดที่บรรจุในแก้วใส
 - ก. ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
 - ข. เป็นนมสดที่ผลิตในประเทศไทย
 - ค. เป็นของเหลวสีขาวขุ่น รสจืด มีกลิ่นเฉพาะตัว
 - ง. เก็บไว้ได้อีก 1 อาทิตย์ก็จะหมดอายุ

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

1. ด.ช. นพ. ทำการทดลองนำสาร A มาผสมกับสาร 4 ชนิด คือ สาร B C D และ F ได้ผลดังตาราง

ชนิดของสารที่รวมกัน	ผลการสังเกต
A+B	สาร A เปลี่ยนสถานะแต่รสเหมือนเดิม
A+C	มีฟองก๊าซเกิดขึ้น
A+D	ตกตะกอน อุณหภูมิสูงขึ้น
A+E	ไม่เปลี่ยนสถานะแต่มีสีเปลี่ยนไป เป็นลักษณะสีผสมระหว่างสารทั้งสองและมีรสเหมือนเดิม

การรวมกันระหว่างสารใดเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ก. A+B และ A+C
- ข. A+C และ A+D
- ค. A+E และ A+D
- ง. A+B และ A+E

2. สมุนไพรรชนิดหนึ่งมีสาร A และ B อยู่ในใบ จึงนำส่วนใบมาบด แล้วแบ่งมาสกัดด้วยตัวทำละลาย ก, ข, ค และ ง ในปริมาณเท่ากัน ได้สาร A และ B ออกมาดังนี้

ตัวทำละลาย	น้ำหนักใบ(g)	ปริมาณสาร A (g)	ปริมาณสาร B (g)
ก	50	2	0.5
ข	70	3	1.5
ค	80	6	4.0
ง	100	5	5.5

ถ้าสกัดครั้งเดียวแล้วได้สาร A และสาร B มากที่สุด จะต้องใช้ตัวทำละลายอย่างละเท่าๆกันคู่ใดในสารสกัด

ก. ก และ ข

ข. ข และ ค

ค. ค และ ง

ง. ง และ ก

3. ตารางแสดงการละลาย A, B และ C ที่อุณหภูมิต่างๆ ($^{\circ}\text{C}$) และน้ำหนักของสารเป็นกรัมต่อน้ำ 100 g

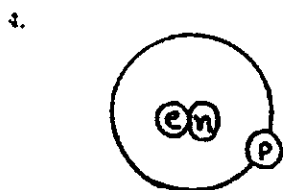
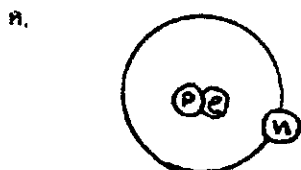
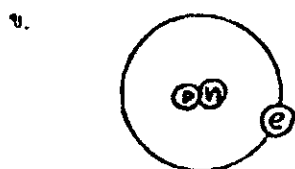
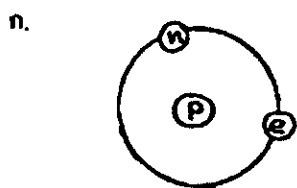
อุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$)	สาร A(กรัม)	สาร B(กรัม)	สาร D(กรัม)
25	9.8	15.7	8.5
35	11.2	16.0	8.0
45	15.8	16.5	7.5
55	23.2	16.9	7.2
65	33.4	17.4	6.7

ข้อสรุปใดไม่สอดคล้องกับข้อมูลในตาราง

- ก. เมื่อเพิ่มอุณหภูมิสาร A และสาร B ละลายได้มากขึ้น แต่สาร C ละลายได้น้อยลง
- ข. ที่อุณหภูมิเดียวกัน การละลายของสารเรียงจากมากไปน้อย คือ A, B และ C ตามลำดับ
- ค. อุณหภูมิมีผลต่อการละลายของสารเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ A, B และ C ตามลำดับ
- ง. เมื่ออุณหภูมิยิ่งเพิ่มขึ้น อัตราการละลายของสารเพิ่มขึ้น เรียงจากมากไปน้อยคือ A, B และ C ตามลำดับ

ทักษะการสื่อความหมาย

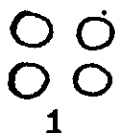
1. จากผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดและของนักวิทยาศาสตร์อื่นๆ ทำให้ทราบว่า โครงสร้างของอะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน 3 ชนิด โดยมีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง ภายในนิวเคลียสมีอนุภาคโปรตรอน (p) กับนิวตรอน (n) และอิเล็กตรอน (e) ซึ่งมีจำนวนเท่ากับโปรตรอน เคลื่อนที่อยู่โดยรอบนิวเคลียส รูปใดต่อไปนี้แสดงโครงสร้างของอะตอมได้ถูกต้อง



จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 2 - 3

ให้  แทนอะตอมของธาตุ A
 แทนอะตอมของธาตุ C

 แทนอะตอมของธาตุ B



2. จากคำจำกัดความที่ว่า “โมเลกุลของธาตุ เกิดจากการรวมตัวกันของอะตอมของธาตุเดียวกัน”
รูปในข้อใดสื่อความหมายโมเลกุลของธาตุได้ถูกต้องที่สุด

- ก. 1 และ 2
- ข. 1, 2 และ 3
- ค. 2 และ 3
- ง. 2, 3 และ 5

3. จากคำจำกัดความที่ว่า “โมเลกุลของสารประกอบเกิดจากการรวมตัวกันของอะตอมของธาตุที่ต่างชนิดกัน” รูปในข้อใดสื่อความหมายโมเลกุลของธาตุได้ถูกต้องที่สุด

- ก. 1 และ 2
- ข. 1 และ 5
- ค. 1, 2 และ 3
- ง. 4 และ 5

ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

1. เด็กหญิงณัฏฐ์น้อย ทำการศึกษาก๊าซ 4 ชนิด นำมาเป็นข้อมูลในการเลือกอัดลูกโป่งขาย
ได้ข้อมูลดังนี้

ชนิดของก๊าซ	สมบัติ
ไฮโดรเจน	มีความหนาแน่น 0.07 ดัดไฟง่าย ทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจน ทำให้เกิดความร้อนสูงมาก
ฮีเลียม	มีความหนาแน่น 0.147 ไม่ทำปฏิกิริยากับสารใดในบรรยากาศ
ซีนอน	มีความหนาแน่น 3.52 ไม่ทำปฏิกิริยากับสารใดในบรรยากาศ
คริปทอน	มีความหนาแน่น 2.16 ไม่ทำปฏิกิริยากับสารใดในบรรยากาศ

ถ้านักเรียนเป็นเด็กหญิงณัฏฐ์น้อย จะเลือกใช้ก๊าซชนิดใดอัดในลูกโป่งขาย เพราะเหตุใด

- ก. ก๊าซไฮโดรเจน เพราะ มีน้ำหนักเบาที่สุดทำให้ลูกโป่งลอยได้ดี
- ข. ชีโนน เพราะ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารในบรรยากาศ ไม่เกิดอันตรายต่อผู้ซื้อ
- ค. ซีเลียม เพราะ มีน้ำหนักเบาและไม่ทำปฏิกิริยากับสารในบรรยากาศ ไม่เกิดอันตรายต่อผู้ซื้อ
- ง. คริปตอน เพราะ มีน้ำหนักเบาและไม่ทำปฏิกิริยากับสารในบรรยากาศ ไม่เกิดอันตรายต่อผู้ซื้อ

ทำการทดลองนำหยดสารละลาย A และ B ลงในของผสมระหว่างแป้งฝุ่นกับน้ำได้ผลดังตาราง

ชนิดของสารที่รวมกัน	ผลการทดลอง
น้ำ + แป้งฝุ่น + สารละลาย A	แป้งฝุ่นที่ลอยอยู่ข้างบนแยกออกเล็กน้อย และกลับมาอยู่ชิดกันเหมือนเดิม
น้ำ + แป้งฝุ่น + สารละลาย B	แป้งฝุ่นที่ลอยอยู่ข้างบนจะลอยห่างจากหยดของสารละลาย B ทันที และไปเกาะรวมกันบริเวณขอบจานและผนังแก้วต่างๆ จมลงในน้ำ

2. สารละลาย B ควรเป็นสารใด
- ก. น้ำมะนาว
 - ข. สารละลายเกลือ
 - ค. สารละลายน้ำตาล
 - ง. สารละลายผงซักฟอก

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3

ค.ช. จุก ทำจากไม้หยดบนผ้าปูโต๊ะ และผ้าปูโต๊ะนี้ทำด้วยใยสับปะรด จุกต้องการที่จะลบรอยเปื้อนของยางไม้ จากผ้าปูโต๊ะ และจุกได้ข้อมูลเกี่ยวกับของเหลวที่เป็นตัวทำละลายที่เกี่ยวข้องกับใยสับปะรดและยางไม้ดังตาราง

ตัวทำละลาย	ใยสับปะรด	ยางไม้
A	ละลาย	ละลาย
B	ไม่ละลาย	ไม่ละลาย
C	ไม่ละลาย	ละลาย
D	ละลาย	ไม่ละลาย

3. จุกควรเลือกใช้ตัวทำละลายใดกำจัดรอยเปื้อนยางไม้

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

ในการทดลองเปรียบเทียบการเกิดก๊าซจากปฏิกิริยาระหว่าง น้ำมะนาวกับเปลือกไข่ 4 ชนิด คือ ก ข ค และ ง ได้ผลดังตาราง

ชนิดของเปลือกไข่	ระยะเวลาการเกิดก๊าซ (นาที)
ก	3
ข	5
ค	2
ง	1

1. ในการทดลองนี้ต้องจัดสิ่งใดให้เหมือนกัน

- ก. ชนิดและขนาดของภาชนะ ชนิดของเปลือกไข่ ระยะเวลา
- ข. ระยะเวลา ปริมาณของน้ำมะนาว ชนิดและขนาดของภาชนะ
- ค. ชนิดและขนาดของภาชนะ ปริมาณของน้ำมะนาว ปริมาณของเปลือกไข่
- ง. ปริมาณของน้ำมะนาว ชนิดของภาชนะ ชนิดของเปลือกไข่ ระยะเวลา
- จ.

2. ในการทดลองนี้ตัวแปรต้นคืออะไร

- ก. ชนิดของเปลือกไข่
- ข. ชนิดของน้ำมะนาว
- ค. การเกิดก๊าซ
- ง. ระยะเวลา

3. ถ้านักเรียนต้องการทดสอบว่า ผงซักฟอกยี่ห้อใดชำระล้างไขมันได้ดี นักเรียนจะต้องจัดอะไรให้แตกต่างกัน

- ก. ชนิดของผ้า
- ข. ชนิดของน้ำ
- ค. ชนิดของน้ำมัน
- ง. ชนิดของผงซักฟอก

ทักษะการทดลอง

1. ถ้าต้องการทดสอบว่าน้ำอัดลมชนิดใดมีความเป็นกรดมาก โดยใช้สีจากดอกอัญชัน นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร
 - ก. ใส่น้ำอัดลมต่างชนิดกัน ปริมาณเท่ากันในสารสีจากดอกอัญชัน ปริมาณเท่ากัน
 - ข. ใส่น้ำอัดลมต่างชนิดกัน ปริมาณต่างกันในสารสีจากดอกอัญชัน ปริมาณเท่ากัน
 - ค. ใส่น้ำอัดลมต่างชนิดกัน ปริมาณเท่ากันในสารสีจากดอกอัญชัน ปริมาณต่างกัน
 - ง. ใส่น้ำอัดลมชนิดเดียวกัน ปริมาณเท่ากันในสารสีจากดอกอัญชัน ปริมาณเท่ากัน
2. ถ้าต้องการทดสอบว่า ดอกไม้ชนิดใด ใช้ทดสอบกรดเบสได้ นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร
 - ก. นำสารสีจากดอกไม้ชนิดเดียวกัน ใส่ในน้ำปูนใส และน้ำมะนาว
 - ข. นำสารสีจากดอกไม้ต่างชนิดกัน ใส่ในน้ำปูนใส และน้ำมะนาว
 - ค. นำสารสีจากดอกไม้ต่างชนิดกัน ใส่ในน้ำมะนาว
 - ง. นำสารสีจากดอกไม้ต่างชนิดกัน ใส่ในน้ำปูนใส
3. ถ้านักเรียนต้องการทดสอบว่าพืชชนิดใดมีฤทธิ์ในการกำจัดแมลงได้ดีที่สุด นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร
 - ก. นำแมลงศัตรูพืชต่างชนิดกัน จำนวนเท่ากัน ใช้สารจากพืชต่างชนิดกัน ปริมาณเท่ากัน
 - ข. นำแมลงศัตรูพืชชนิดเดียวกัน จำนวนเท่ากัน ใช้สารจากพืชต่างชนิดกัน ปริมาณเท่ากัน
 - ค. นำแมลงศัตรูพืชชนิดเดียวกัน จำนวนเท่ากัน ใช้สารจากพืชชนิดเดียวกัน ปริมาณเท่ากัน
 - ง. นำแมลงศัตรูพืชชนิดเดียวกัน จำนวนเท่ากัน ใช้สารจากพืชต่างชนิดกัน ปริมาณต่างกัน

ทักษะการตั้งสมมติฐาน

1. เด็กชายศรธรรม ทำการทดลอง นำน้ำส้มสายชูใส่ลงในสาร A B และ C ตามลำดับได้ผลการทดลองดังตาราง

ชนิดของสารที่รวมกัน	ผลการสังเกต
น้ำส้มสายชู + สารA	ตกตะกอนและมีความร้อนเกิดขึ้น
น้ำส้มสายชู + สารB	มีฟองก๊าซเกิดขึ้น
น้ำส้มสายชู + สารC	มีรสเปรี้ยวปนเค็ม

สมมติฐานของการทดลองนี้เป็นอย่างไร

- สาร C จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อร่วมกับน้ำส้มสายชู
- สาร A จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเมื่อร่วมกับน้ำส้มสายชู
- สาร B จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเมื่อร่วมกับน้ำส้มสายชู
- สารเคมีต่างชนิดกันทำปฏิกิริยากับน้ำส้มสายชูได้แตกต่างกัน

2. นักเรียนทำการทดลองนำผลไม้ ก ข และ ค ใส่ในน้ำปูนใสและน้ำมะนาวได้ผลการทดลองดังตาราง

ชนิดของผลไม้	น้ำปูนใส (เบส)	น้ำมะนาว (กรด)
ก	เปลี่ยนเป็นสีเขียว	เปลี่ยนเป็นสีแดง
ข	เปลี่ยนเป็นสีเหลือง	ไม่เปลี่ยนแปลง
ค	เปลี่ยนเป็นสีฟ้า	เปลี่ยนเป็นสีชมพู

สมมติฐานของการทดลองนี้เป็นอย่างไร

- ผลไม้ ก และ ค ทำปฏิกิริยากับกรดและเบส
- ผลไม้ ข ทำปฏิกิริยากับเบส แต่ไม่ทำปฏิกิริยากับกรด
- ผลไม้ต่างชนิดกันทำปฏิกิริยากับกรดเบส ได้เหมือนกัน
- ผลไม้ต่างชนิดกันทำปฏิกิริยากับกรด เบส ได้แตกต่างกัน

3. ค.ณ.ชมพู่ ต้องการทราบว่าของใช้ในบ้าน ได้แก่ สบู่ น้ำกลั่น และน้ำยาล้างห้องน้ำ มีสมบัติเป็นกรดหรือเบส จึงทำการทดลองแล้วได้ผลดังตาราง

สาร	การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส
สบู่ น้ำกลั่น น้ำยาล้างห้องน้ำ	แดง $\longrightarrow$ น้ำเงิน ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส น้ำเงิน $\longrightarrow$ แดง

สมมติฐานของการทดลองนี้เป็นอย่างไร

- ก. สบู่จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
- ข. น้ำกลั่นจะไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
- ค. น้ำยาล้างห้องน้ำเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
- ง. สารแต่ละชนิดมีสมบัติความเป็นกรดและเบสแตกต่างกัน

ทักษะการวัด

1. อุปกรณ์ใดที่เหมาะสมที่จะนำมาวัดอุณหภูมิของสารละลายระหว่างการทดลอง
 - ก. ปรอทวักไจ้
 - ข. เทอร์มอมิเตอร์
 - ค. pH มิเตอร์
 - ง. ชอกซ์เลต
2. ถ้าต้องการวัดปริมาณของสารละลายควรใช้เครื่องมือใดเหมาะสมที่สุด
 - ก. กระบอกตวง
 - ข. ขวดรูปชมพู่
 - ค. หลอดฉีดยา
 - ง. ปีกเกอร์

3. อุปกรณ์ใดเหมาะสมที่จะนำมาวัดระยะทางที่สารเคลื่อนที่บนกระดาษกรองหรือกระดาษโครมาโทกราฟี
- สายวัดตัว
 - ตลับเมตร
 - ไม้บรรทัด
 - ไม้เมตร

ทักษะการพยากรณ์

เด็กหญิงแคทรียา ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นผักนึ่งใน 4 สัปดาห์ ซึ่งวัดความสูงของต้นผักนึ่งในแต่ละสัปดาห์ ได้ดังนี้

สัปดาห์	ความสูง (เซนติเมตร)
2	8
4	16
6	24
8	32

1. สัปดาห์ที่ 12 ต้นผักนึ่งควรจะสูงเท่าไร
 - ก. 40
 - ข. 42
 - ค. 48
 - ง. 50
2. ถ้าต้องการต้นผักนึ่งสูง 40 เซนติเมตร จะต้องตัดในสัปดาห์ที่เท่าไร
 - ก. 9
 - ข. 10
 - ค. 11
 - ง. 12

3. ถ้านักเรียนได้ไปศึกษาที่วนอุทยานบนภูเขาแห่งหนึ่ง และเมื่อเก็บตัวอย่างหินมาศึกษาพบว่า หินในบริเวณนั้นมีชิ้นส่วนของเปลือกหอย ปะการัง และกระดูกของปลา ฝังอยู่ในเนื้อหิน ทั้งๆที่บริเวณนั้นไม่มีแหล่งน้ำ นักเรียนคิดว่าบริเวณดังกล่าวนั้นเคยเป็นสถานที่ใดมาก่อน
- ป่าดิบชื้น
 - ทะเล
 - ภูเขาไฟ
 - ทะเลทราย

ทักษะการคำนวณ

- ทอง 24 กระรัต หรือทอง 24 K คือทองคำบริสุทธิ์ มีเนื้อทองคำ 100% ไม่มีสารอื่นเจือปน ดังนั้น ทอง 6K มีทองอยู่ที่เปอร์เซ็นต์
 - 25
 - 45
 - 65
 - 75
- โลหะผสมชนิดหนึ่ง 60 g มีทองแดงอยู่ 15 g มีสังกะสีอยู่ 45 g โลหะผสมนี้มีทองแดงอยู่ ร้อยละเท่าใดโดยมวลต่อมวล
 - 25
 - 50
 - 75
 - 80

3. เมื่อนำสีเขียว ก และ ข มาวิเคราะห์ด้วยวิธีโครมาโทกราฟีกระดาษ โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายได้ผลตาราง

สีตัวอย่าง	สีที่แยกได้	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ (cm)	ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่(cm)
สีเขียว ก	สีเหลือง A	10.0	20
	สีเขียว B	11.6	20
	สีน้ำเงิน C	6.4	20
สีเขียว ข	สีเหลือง D	X	10
	สีเขียว E	5.8	10

ถ้าสี เหลือง D และสีเหลือง A คือสารตัวเดียวกัน X ควรมีค่าเท่าใด

- ก. 4.5 cm
- ข. 5.0 cm
- ค. 5.5 cm
- ง. หาคำตอบไม่ได้

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1 - 2

- A เป็นวิธีการแยกของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลวออกจากของเหลว นอกจากนั้นยังเป็นวิธีแยกผลึก ตะกอน ออกจากสารละลายเพื่อหาปริมาณตะกอนหรือเพื่อนำสารละลายไปตกผลึกต่อ
- B เป็นวิธีการแยกสารหรือองค์ประกอบออกจากสารละลาย มักใช้แยกตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่ำ ออกจากตัวถูกละลายที่มีจุดเดือดสูงกว่ามาก โดยนำสารละลายมาต้มจนเดือด ตัวทำละลายจะกลายเป็นไอเมื่อไอควบแน่นจะได้ของเหลว ส่วนตัวถูกละลายจะเหลืออยู่ที่ก้นภาชนะที่ใช้ต้ม
- C เป็นวิธีที่ใช้ในการแยกสารผสมออกจากกัน เพื่อทำให้เป็นสารบริสุทธิ์โดยอาศัยสมบัติการละลายและการดูดซับสาร สารที่ละลายได้ดีจะถูกดูดซับได้น้อยและเคลื่อนที่ผ่านตัวดูดซับได้เร็ว ส่วนสารที่ละลายได้น้อยและถูกดูดซับได้ดีจะเคลื่อนที่ช้า

1.ข้อใดคือนิยามเชิงปฏิบัติการของ “การกลั่น”

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. หาคำตอบไม่ได้

2. ข้อใดคือนิยามเชิงปฏิบัติการของ “โครมาโทกราฟี”

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. หาคำตอบไม่ได้

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3

- A คือ การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ
- B คือ การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊ส โดยไม่ผ่านการหลอมเหลว
- C คือ ปรากฏการณ์ที่ของแข็งที่เป็นตัวถูกละลายแยกออกสารละลายอื่นตัว เมื่อสารละลายอื่นตัวมีอุณหภูมิลดลง
- D คือ การเปลี่ยนสถานะจากไอกลายเป็นของเหลว

3. ข้อใดคือนิยามเชิงปฏิบัติการของ “การตกผลึก”

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา

1. เมื่อเด็กชายมอส ต้มน้ำและเพื่อดูอัตราการระเหยของสารละลายกลายเป็นไอ ได้ข้อมูลดังตาราง

จำนวนเวลา (นาท)	ปริมาตรสารละลายที่เหลือ(cm ³)
0	100
10	80
20	60
30	40

จากอัตราการระเหยของสารละลายในข้างต้นอยากทราบว่าเด็กชายมอสต้องใช้เวลานานเท่าไร
สารละลายจึงจะระเหยหมด

- ก. 40 นาที
- ข. 45 นาที
- ค. 50 นาที
- ง. 65 นาที

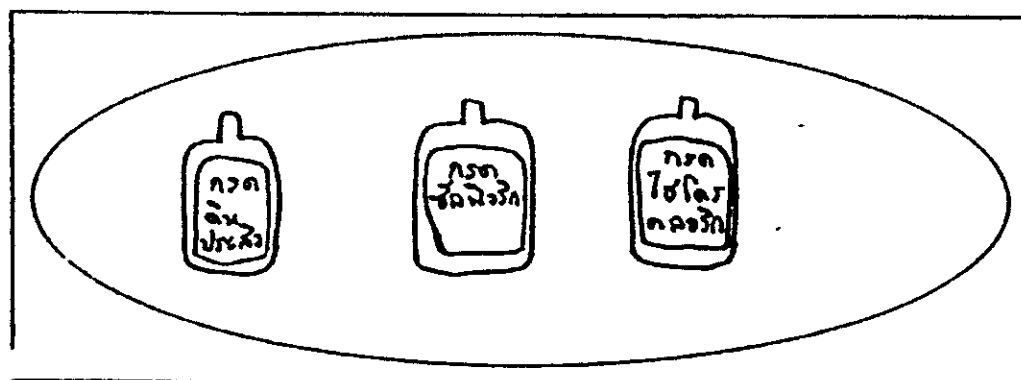
2. ค.ช. แกะ ทดลองการตกผลึกสารส้ม โดยวัดน้ำหนักของผลึกที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง
ได้ผลดังตาราง

น้ำหนักของผลึก (กรัม)	จำนวนเวลา (นาที)
5	30
10	60
15	120
20	240

จากข้อมูลข้างต้น อยากทราบว่าแนวโน้มของการเกิดผลึกเป็นอย่างไร

- ก. อัตราการเกิดผลึกและอัตราเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้นอย่างคงที่
- ข. อัตราการเกิดผลึกคงที่แต่อัตราการเพิ่มของเวลาใช้เวลานานขึ้น
- ค. อัตราการเกิดผลึกเพิ่มขึ้น ไม่คงที่ แต่อัตราการเพิ่มขึ้นของเวลาคงที่
- ง. อัตราการเกิดผลึกและอัตราการเพิ่มขึ้นของเวลาเพิ่มขึ้น ไม่คงที่

3. ภาพในกระบอกบรรจุกรด 3 ชนิดถ้านักเรียนยืนอยู่ระนาบเดียวกับกระบอก ขวดบรรจุกรดจะ
เรียงตามลำดับจากซ้ายไปขวาอย่างไร



ก. กรดไฮโดรคลอริก	กรดซัลฟิวริก	กรดดินประสิว
ข. กรดดินประสิว	กรดซัลฟิวริก	กรดไฮโดรคลอริก
ค. กรดซัลฟิวริก	กรดไฮโดรคลอริก	กรดดินประสิว
ง. กรดดินประสิว	กรดไฮโดรคลอริก	กรดซัลฟิวริก

เฉลยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการจำแนกประเภท

1. ข 2. ง 3. ค

ทักษะการสังเกต

1. ค 2. ก 3. ค

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

1. ข 2. ค 3. ข

ทักษะการสื่อความหมาย

1. ข 2. ข 3. ค

ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

1. ง 2. ง 3. ค

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

1. ค 2. ก 3. ง

ทักษะการทดลอง

1. ค 2. ข 3. ข

ทักษะการตั้งสมมติฐาน

1. ง 2. ง 3. ง

ทักษะการวัด

1. ข 2. ก 3. ค

ทักษะการพยากรณ์

1. ค 2. ข 3. ข

ทักษะการคำนวณ

1. ก 2. ก 3. ข

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

1. ข 2. ค 3. ค

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา

1. ค 2. ข 3. ก

**แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ชุดนี้ เป็นแบบวัดเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน การตอบคำถามนี้จะไม่ผิดหรือถูก จะเป็นลักษณะของความคิดเห็นเท่านั้น จะไม่มีผลกระทบกระเทือนใดๆ ต่อนักเรียน ดังนั้นจึงขอให้นักเรียนตอบแบบวัดนี้ตามความเป็นจริง และตอบคำถามทุกข้อ จำนวน 32 ข้อ ภายในเวลา 50 นาที

การตอบคำถาม

1. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างถี่ถ้วน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (/) ลงในช่องระดับความรู้สึกของนักเรียน
3. ถ้าหากต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าเครื่องหมายถูก (/) เดิมทิ้ง แล้วทำเครื่องหมายถูก (/) ลงช่องใหม่

ตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความรู้สึก			
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0	มีเพื่อนมาชักชวนให้นักเรียนไปไหว้เต่า วิเศษ แล้วนักเรียนจะสอบได้ที่ 1			✓	
00	แมวตาเพชรเป็นสัตว์วิเศษที่ควรกราบไหว้	✓			✓

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก			
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	เมื่อนักเรียนพบว่า การทดลองเกิดข้อผิดพลาด และผลการทดลองไม่ตรงตามหนังสือ นักเรียนจะทำการทดลองใหม่เพื่อสังเกตหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น				
2	นักเรียนคิดว่าสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุที่สามารถพิสูจน์ได้มากกว่าเกิดจากการกระทำของเทพยดา				
3	เมื่อมีเพื่อนไม่เห็นด้วยกับความคิดเห็นของนักเรียน นักเรียนมักจะรู้สึกอึดอัดและไม่พอใจเพื่อนคนนั้น				
4	นักเรียนจะยอมรับการตัดสินใจของผู้อื่นโดยไม่มีการแสดงความคิดเห็นของตัวเองเสมอ				
5	นักเรียนคิดว่าการบันทึกผลการทดลองตามสิ่งที่เกิดขึ้นจริงเป็นสิ่งที่ดี เพราะนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เกิดขึ้นไปร่วมอภิปรายกับครูและเพื่อนๆ ได้				

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก			
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
6	นักเรียนจะไม่เชื่อคำโฆษณาสินค้าต่างๆที่ว่า ดี มีประสิทธิภาพ จนกว่าจะได้ข้อมูลจาก หลายๆแหล่ง				
7	นักเรียนเชื่อว่าทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ใน ปัจจุบันสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้ามีการค้น พบหลักฐานที่สามารถเชื่อถือได้ในอนาคต				
8	นักเรียนมักจะแสดงความคิดเห็นและอธิบาย แนวคิดของตนเอง พร้อมทั้งนำข้อมูลมาอ้าง อิงในการอภิปรายกลุ่มเสมอ				
9	เพื่อความถูกต้องของผลการทดลอง นัก เรียนจะบันทึกผลการทดลองตามหนังสือ มากกว่าจะบันทึกผลการทดลองตามสิ่งที่เกิด ขึ้นจริง				

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก			
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
10	นักเรียนทำการทดลองวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนทุกขั้นจนเสร็จ ถึงแม้ว่าบางครั้งจะทำการทดลองผิดพลาด นักเรียนก็จะพยายามทำใหม่จนเสร็จเรียบร้อย				
11	เมื่อนักเรียนพบว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เพื่อนนำมารายงานหน้าชั้นเรียนยังไม่ถูกต้อง นักเรียนจะอธิบายเหตุผลและยกตัวอย่างความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาให้เพื่อนเข้าใจ				
12	ระหว่างทำการทดลองถ้าผลการทดลองของนักเรียนไม่เหมือนเพื่อนคนอื่น นักเรียนจะเก็บผลการทดลองไว้ก่อนแล้วลองทำใหม่อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบผลที่เกิดขึ้น				
13	นักเรียนคิดว่าการรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะทำให้เห็นข้อบกพร่องของตัวเองได้				
14	นักเรียนชอบบรรยายผลการอภิปรายเพราะทำให้ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่นและเป็นการเพิ่มความรู้ด้วย				

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก			
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
15	แม้ว่านักเรียนจะทำข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ได้ นักเรียนก็จะ ไม่ลอกเพื่อน เพราะเป็น การทุจริต				
16	ขั้นตอนวางแผนและแบ่งหน้าที่ในการทำ การทดลองเป็นการเสียเวลา ควรรีบทำการ ทดลอง ทันที จะได้เสร็จก่อนกลุ่มอื่น				
17	ถ้าทำการทดลองไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด รีบไปลอกผลการทดลองของเพื่อนดีกว่า จะได้ เสร็จทันเวลา และ ไม่ต้องทำเอง				
18	นักเรียนไม่ชอบรับฟังข่าวสารทาง วิทยาศาสตร์				
19	เมื่อนักเรียนนำรายงานวิทยาศาสตร์มาส่งครู แล้วพบว่าข้อมูลของนักเรียน ไม่เหมือนกับ ของเพื่อน นักเรียนคิดว่าข้อมูลของตนเอง นั้นผิดและรีบกลับไปทำใหม่				
20	นักเรียนไม่ชอบการร่วมอภิปรายแสดงความ คิดเห็นเพราะรู้สึกว่ามันน่าเบื่อ				

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความรู้ที่			
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
21	ก่อนทำการทดลองทุกครั้งนักเรียนควรจะ อ่านวิธีการทดลองอย่างละเอียด				
22	นักเรียนทำรายงานวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุม หมายถึงจนเสร็จเรียบร้อย และนำมาส่งครู ตามเวลาที่กำหนดเสมอ				
23	นักเรียนชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับวิทยา ศาสตร์และชอบค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับวิทยา ศาสตร์อยู่เสมอ				
24	เมื่อได้เวลามืออยู่จริงเพราะเป็นที่อยู่ของ พญานาคที่พันลูกไฟสีแดงในช่วงวันออก พรรษา				
25	นักเรียนจะไม่เชื่อคำโฆษณาสินค้าต่างๆที่ว่า ดี มีประสิทธิภาพ จนกว่าจะได้ข้อมูลจาก หลายๆแหล่ง				
26	อุปกรณ์การทดลองเมื่อใช้เสร็จแล้ว ควรจัด วางให้เป็นหมวดหมู่ แยกออกจากกันชัดเจน				

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก			
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
27	เมื่อได้รับมอบหมายจากกลุ่มให้ทำงาน ควรเก็บไว้ก่อน รอให้เพื่อนในกลุ่มทำของตัวเองเสร็จก่อน เพราะยังงี้ก็ต้องมาช่วยเราทำ				
28	ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันก็มีมากมายอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องคิดค้นความรู้ใหม่เพิ่มเติม				
29	เสียงฟ้าร้องเกิดจากยักษ์ขว้างขวานใส่นางฟ้า เวลาเกิดเสียงฟ้าร้องนักเรียนมักวิ่งหนีเพราะกลัวยักษ์				
30	นักเรียนคิดว่าการทำงานกลุ่มหลายคน ทำให้นักเรียนต้องรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าเบื่อ				
31	นักเรียนอยากให้โครงการวิทยาศาสตร์ของตนเองเสร็จสมบูรณ์และดีเยี่ยม นักเรียนจึงนำโครงการเก่าของรุ่นพี่มาส่งครู				
32	นักเรียนมักทำข้อสอบอย่างรวดเร็วและอ่านข้อสอบเพียงครั้งเดียว แล้วรีบทำให้เสร็จก่อนเวลา				

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก และคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละชุดกิจกรรม
- เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก ของประสิทธิภาพชุดกิจกรรม
- เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง ของประสิทธิภาพชุดกิจกรรม
- ค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 7 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก แสดงคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบแบบทดสอบ
ระหว่างเรียนชุดที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	6	18	6
2	6	19	6
3	5	20	5
4	5	21	5
5	4	22	6
6	5	23	5
7	6	24	6
8	6	25	5
9	5	26	8
10	5	27	5
11	7	28	7
12	8	29	5
13	6	30	5
14	7	31	5
15	5	32	4
16	6	33	4
17	5	34	6

เกณฑ์ที่กำหนด	5 คะแนน
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	31 คน
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (E_1)	91.18

ตารางที่ 8 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก แสดงคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบแบบทดสอบ
ระหว่างเรียน ชุดที่ 2 เรื่อง สารละลายกรด - เบส

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	5	18	4
2	5	19	6
3	5	20	5
4	5	21	8
5	3	22	5
6	5	23	7
7	9	24	6
8	8	25	7
9	6	26	6
10	6	27	5
11	6	28	7
12	6	29	6
13	5	30	5
14	6	31	7
15	5	32	5
16	7	33	3
17	7	34	8

เกณฑ์ที่กำหนด

5 คะแนน

จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์

31 คน

ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (E_p)

91.18

ตารางที่ 9 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก แสดงคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบแบบทดสอบ
ระหว่างเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง การแยกสาร

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	7	18	8
2	9	19	8
3	4	20	4
4	8	21	2
5	6	22	5
6	8	23	7
7	8	24	8
8	6	25	4
9	7	26	6
10	6	27	1
11	8	28	6
12	8	29	5
13	7	30	6
14	8	31	2
15	7	32	8
16	7	33	6
17	8	34	8

เกณฑ์ที่กำหนด	5 คะแนน
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	28 คน
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (E_1)	82.35

ตารางที่ 10 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก แสดงคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบแบบทดสอบ
ระหว่างเรียน ชุดที่ 4 เรื่อง สารประกอบและธาตุ

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	3	18	8
2	7	19	6
3	4	20	9
4	7	21	5
5	6	22	4
6	6	23	9
7	7	24	1
8	5	25	6
9	8	26	8
10	8	27	6
11	7	28	7
12	7	29	8
13	7	30	1
14	6	31	6
15	9	32	6
16	8	33	6
17	7	34	7

เกณฑ์ที่กำหนด

5 คะแนน

จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์

29 คน

ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (E_1)

85.29

ตารางที่ 11 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก แสดงคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบแบบทดสอบ
ระหว่างเรียน ชุดที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	6	18	6
2	5	19	8
3	7	20	2
4	6	21	5
5	5	22	6
6	7	23	7
7	5	24	2
8	6	25	3
9	6	26	5
10	7	27	2
11	8	28	6
12	5	29	7
13	6	30	4
14	7	31	5
15	7	32	6
16	5	33	6
17	6	34	7

เกณฑ์ที่กำหนด	5 คะแนน
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	30 คน
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (E_1)	88.24

ตารางที่ 12 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก ของประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบโฟร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 1

ชุดการสอนที่	จำนวนนักเรียน ทั้งหมด (คน)	จำนวนนักเรียนที่ผ่าน เกณฑ์ที่กำหนด (คน)	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์ (คน)
1	34	31	91.18
2	34	31	91.18
3	34	28	82.35
4	34	29	85.29
5	34	30	88.24
เฉลี่ยรวม			87.65

ตารางที่ 13 เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง ของประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบโฟร์แมทจิตเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 1

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	28	18	36
2	39	19	38
3	32	20	39
4	23	21	31
5	34	22	30
6	36	23	34
7	37	24	23
8	32	25	33
9	34	26	35
10	31	27	22
11	33	28	26
12	37	29	37
13	36	30	29
14	36	31	23
15	35	32	35
16	37	33	33
17	23	34	37
เกณฑ์ที่กำหนด		24	คะแนน
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		29	คน
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (E_2)		85.29	

ตารางที่ 14 ค่าระดับความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก(D) รายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.73	0.23
2	0.54	0.34
3	0.61	0.23
4	0.61	0.31
5	0.50	0.23
6	0.46	0.61
7	0.73	0.23
8	0.46	0.76
9	0.53	0.23
10	0.34	0.23
11	0.57	0.23
12	0.46	0.23
13	0.57	0.23
14	0.73	0.38
15	0.65	0.76
16	0.37	0.38
17	0.37	0.38
18	0.46	0.30
19	0.65	0.23
20	0.26	0.23
21	0.61	0.23
22	0.38	0.30
23	0.76	0.23
24	0.61	0.23
25	0.65	0.38

ตารางที่ 14 (ต่อ) ค่าระดับความยาก(P) และค่าอำนาจจำแนก(D) รายข้อของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก(P)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
26	0.65	0.69
27	0.73	0.23
28	0.57	0.53
29	0.53	0.23
30	0.61	0.23
31	0.53	0.30
32	0.73	0.23
33	0.46	0.30
34	0.65	0.23
35	0.46	0.30
36	0.42	0.23
37	0.73	0.23
38	0.65	0.23
39	0.65	0.38
40	0.53	0.61

ตารางที่ 15 ค่าระดับความยาก(P)และค่าอำนาจจำแนก(D)รายข้อของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ	ข้อที่	ค่าความยาก(P)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
การจำแนกประเภท	1	0.40	0.53
	2	0.73	0.53
	3	0.53	0.20
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	1	0.33	0.40
	2	0.66	0.40
	3	0.60	0.26
การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	1	0.66	0.40
	2	0.50	0.60
	3	0.63	0.46
การตั้งสมมติฐาน	1	0.66	0.26
	2	0.53	0.66
	3	0.43	0.33
การพยากรณ์	1	0.63	0.73
	2	0.50	0.20
	3	0.53	0.26
การสังเกต	1	0.80	0.60
	2	0.56	0.46
	3	0.53	0.40

ตารางที่ 15 (ต่อ)ค่าระดับความยาก(P)และค่าอำนาจจำแนก(D)รายข้อของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ	ข้อที่	ค่าความยาก(P)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ/มิติและมิติ/เวลา	1	0.60	0.53
	2	0.60	0.53
	3	0.43	0.20
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	1	0.50	0.46
	2	0.63	0.46
	3	0.50	0.46
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	1	0.73	0.53
	2	0.63	0.60
	3	0.83	0.33
การทดลอง	1	0.76	0.46
	2	0.70	0.33
	3	0.66	0.66
การสื่อความหมาย	1	0.80	0.20
	2	0.43	0.73
	3	0.26	0.53
การวัด	1	0.50	0.46
	2	0.36	0.20
	3	0.63	0.60

ตารางที่ 15 (ต่อ)ค่าระดับความยาก(P)และค่าอำนาจจำแนก(D)รายชื่อของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ	ข้อ	ค่าความยาก(P)	ค่าอำนาจจำแนก(D)
การคำนวณ	1	0.63	0.73
	2	0.60	0.26
	3	0.63	0.33

ตารางที่ 16 ค่าอำนาจจำแนก(t)รายข้อของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก(t)	ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก(t)
1	4.43	17	2.35
2	3.32	18	4.08
3	2.35	19	2.87
4	3.56	20	3.81
5	3.81	21	2.95
6	3.23	22	3.81
7	2.87	23	4.43
8	3.32	24	2.57
9	2.57	25	3.56
10	2.35	26	3.81
11	2.95	27	3.56
12	3.07	28	2.95
13	3.56	29	2.57
14	4.25	30	4.32
15	3.81	31	3.92
16	4.43	32	3.56

ตารางที่ 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้
แบบโฟร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²
1	13	28	15	225	18	17	36	19	361
2	16	39	23	529	19	18	38	20	400
3	13	32	19	361	20	12	39	27	729
4	12	23	11	121	21	13	31	18	324
5	11	34	23	529	22	11	30	19	361
6	14	36	22	484	23	12	34	22	484
7	12	37	25	625	24	9	23	14	196
8	14	32	28	324	25	13	33	20	400
9	15	34	19	361	26	12	35	23	529
10	14	31	17	289	27	14	22	8	64
11	17	33	16	256	28	13	26	13	169
12	16	37	21	44	29	15	37	22	484
13	12	36	24	576	30	14	29	15	22
14	11	36	25	625	31	15	23	8	64
15	18	35	17	289	32	14	35	21	441
16	17	37	20	400	33	16	33	17	289
17	12	23	11	121	34	14	37	23	529

ผลรวม

635 12605

คะแนนรวมเฉลี่ย

13.82

32.50

ตารางที่ 18 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ
การเรียนรู้แบบโฟร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²
1	18	29	11	121	18	13	20	7	49
2	16	34	18	324	19	22	31	9	81
3	20	34	14	196	20	9	37	28	784
4	18	34	16	256	21	16	31	15	225
5	11	28	17	289	22	10	29	19	361
6	15	33	18	324	23	11	34	23	529
7	12	33	21	441	24	12	30	18	324
8	20	34	14	196	25	16	23	7	49
9	14	33	19	361	26	15	38	23	529
10	10	14	4	16	27	7	17	10	100
11	21	36	15	225	28	14	10	16	256
12	15	33	18	324	29	13	27	14	196
13	22	30	8	64	30	11	33	22	484
14	17	37	20	400	31	15	24	9	81
15	21	37	18	324	32	14	23	9	81
16	21	39	18	324	33	6	32	26	676
17	17	36	19	361	34	11	30	19	361

ผลรวม

542 9712

คะแนนรวมเฉลี่ย

14.79

30.74

ตารางที่ 19 คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโฟร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²
1	90	111	21	441	18	94	99	5	25
2	107	19	12	144	19	93	112	19	361
3	87	107	20	400	20	99	103	4	16
4	76	88	12	144	21	79	82	3	9
5	77	107	30	900	22	114	116	2	4
6	93	114	21	441	23	87	105	18	324
7	88	99	11	121	24	84	100	16	256
8	83	84	1	1	25	97	115	18	324
9	103	104	1	1	26	100	100	0	0
10	96	102	6	36	27	87	100	13	169
11	88	104	16	256	28	96	106	10	100
12	91	101	10	100	29	75	98	23	529
13	100	110	10	100	30	82	83	1	1
14	91	102	11	121	31	80	115	35	1225
15	107	107	0	0	32	92	99	7	49
16	104	113	9	81	33	83	88	5	25
17	77	96	19	361	34	83	102	19	361

ผลรวม

408 7426

คะแนนรวมเฉลี่ย

89.35

102.68

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 การคำนวณค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ก) การคำนวณค่าระดับความยากของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ข้อที่ 1

ใช้สูตร

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

เมื่อ

P	แทน	ค่าระดับความยาก
R _U	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
R _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
f	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

แทนค่าลงในสูตร

$$P = \frac{11 + 8}{2(13)}$$

$$= 0.73$$

ข) การคำนวณค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบข้อที่ 1

ใช้สูตร

$$D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

เมื่อ

D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
R _U	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
R _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
f	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

แทนค่าลงในสูตร

$$D = \frac{11 - 8}{13}$$

$$= 0.23$$

(หมายเหตุ : แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้รูปแบบเดียวกันกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ก) การคำนวณค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ข้อที่ 1

ใช้สูตร

$$t = \frac{\overline{X}_H - \overline{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{n}}}$$

เมื่อ	$\overline{X}_H$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มสูง
	$\overline{X}_L$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

แทนค่าลงในสูตร

$$t = \frac{3.6 - 1.47}{\sqrt{\frac{0.4 + 3.12}{15}}}$$

$$= 4.43$$

1.3 การคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ใช้สูตร

$$KR_{20} : r_{xx} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ	r_{xx}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยง
	k	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด (1-p)
	$\sum pq$	แทน	ผลบวกของ pq ของทุกๆข้อ

S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบ
แทนค่าลงในสูตร

$$r_{xx} = \frac{40}{39} \left(1 - \frac{10.95}{20.32} \right)$$

$$= 0.47$$

(หมายเหตุ : แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้รูปแบบเดียวกันกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

1.4 การคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยง
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้รับการทดสอบทั้งหมด

แทนค่าลงในสูตร

$$\alpha = \frac{48}{47} \left(1 - \frac{90.37}{687.13} \right)$$

$$= 0.88$$

2. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดย การทดสอบค่าที (t- test dependent)

2.1 การวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ รูปแบบการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$H_0 = \mu_2 \leq \mu_1$$

$$H_1 = \mu_2 > \mu_1$$

ค่า t วิฤต เท่ากับ 2.750

$$\sum D = 635$$

$$\sum D^2 = 12605$$

$$N = 34$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} \\
 &= \frac{635}{\sqrt{\frac{34(12605) - 403225}{33}}} \\
 &= \frac{635}{\sqrt{768.03}} \\
 &= \frac{635}{27.71} \\
 &= 22.916
 \end{aligned}$$

ค่าที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 22.916 ซึ่งมากกว่าวิกฤต t ที่ระดับนัยสำคัญ .01
สรุปว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี
นัยสำคัญที่ระดับ .01

2.3 การวิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ
โฟร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างคะแนน การทดสอบก่อนเรียน
และหลังเรียน

$$H_0 = \mu_2 \leq \mu_1$$

$$H_1 = \mu_2 > \mu_1$$

ค่า t วิกฤต เท่ากับ 2.750

$$\sum D = 542$$

$$\sum D^2 = 9712$$

$$N = 34$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} \\
 &= \frac{542}{\sqrt{\frac{34(9712) - 293746}{33}}} \\
 &= \frac{542}{\sqrt{1104.36}} \\
 &= \frac{542}{33.23} \\
 &= 16.310
 \end{aligned}$$

ค่าที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 16.310 ซึ่งมากกว่าวิกฤต t ที่ระดับนัยสำคัญ .01 สรุปว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2.4 การวิเคราะห์คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโฟร์แมทชีตเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$H_0 = \mu_2 \leq \mu_1$$

$$H_1 = \mu_2 > \mu_1$$

ค่า t วิกฤต เท่ากับ 2.750

$$\sum D = 408$$

$$\sum D^2 = 7426$$

$$N = 34$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} \\
 &= \frac{408}{\sqrt{\frac{34 (7426) - 166464}{33}}} \\
 &= \frac{408}{\sqrt{2606.67}} \\
 &= \frac{408}{51.06} \\
 &= 7.990
 \end{aligned}$$

ค่าที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 7.990 ซึ่งมากกว่าวิกฤต t ที่ระดับนัยสำคัญ .01

สรุปว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01