

ETV ดิวเต็มพิกัด ม.ต้น วิทยาศาสตร์

เรื่อง กรด-เบส และการเปลี่ยนแปลง

โดย อ.โกษา แพทย์รังษี

รร.วัดสุทธิวราราม

สารละลายกรด-เบส



สารที่ใช้ในบ้าน



สารที่เป็นกรด



กรดอมด



กรดอะซีติก

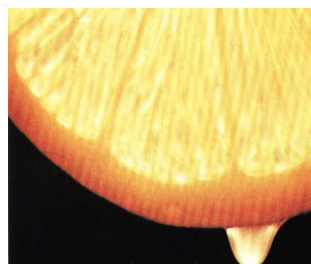
สารที่เป็นกรด	สูตรเคมี
กรดอมด	HCOOH
กรดอะซีติก	CH_3COOH
กรดเกลือ	HCl
กรดกำมะถัน	H_2SO_4
กรดดินประสิว	HNO_3



มะนาว



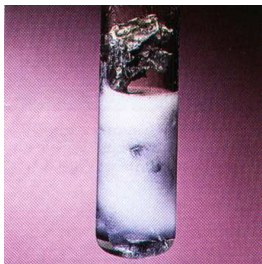

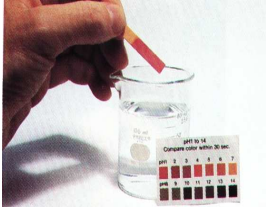


แอมโมเนียมคลอไรด์



น้ำส้ม

สมบัติของสารที่เป็นกรด

	<p>1. สารอิเล็กโทรไลต์</p>
	<p>2. รสเปรี้ยว กัดผิวหนัง</p>
	<p>3. ทำปฏิกิริยากับสารประกอบไฮโดรเจนคาร์บอเนต (MHCO₃) หรือ สารประกอบคาร์บอเนต(MCO₃)ให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p>
	<p>4. ทำปฏิกิริยากับโลหะให้ H₂</p> $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \Rightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$
	<p>5. ทำปฏิกิริยากับเบสได้เกลือกับน้ำ</p> $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \Rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
	<p>6. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง</p>

สารที่เป็นเบส



สารที่เป็นเบส	สูตรเคมี
โซดาไฟ	NaOH
ด่างคัล	KOH
น้ำปูนใส	Ca(OH) _{2(aq)}
โซดาแอช	Na ₂ CO ₃





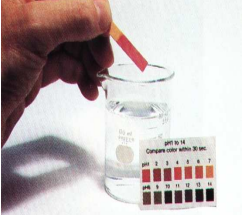
โซดาไฟ



น้ำแอมโมเนีย

สมบัติของสารที่เป็นเบส

	<p>1. สรรพคุณไอโรไลต์</p>
	<p>2. รสฝาด ถูกผิวหนังคัน</p>
	<p>3. ไม่ทำปฏิกิริยากับสารประกอบไฮโดรเจนคาร์บอเนตหรือสารประกอบคาร์บอเนตเพื่อให้ CO₂</p> $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca(OH)}_{2(aq)} + \text{NaHCO}_{3(aq)} \Rightarrow \text{CaCO}_{3(s)} + \text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

	<p>4. ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะเพื่อให้ก๊าซไฮโดรเจนยกเว้นอะลูมิเนียม</p> $\text{Mg}_{(s)} + \text{KOH}_{(aq)} \nrightarrow$ $2\text{Al}_{(s)} + 2\text{KOH}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \Rightarrow 2\text{KAlO}_2(s) + 3\text{H}_2(g)$
	<p>5. ทำปฏิกิริยากับกรดได้เกลือและน้ำ</p> $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \Rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \Rightarrow \text{BaSO}_{4(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
	<p>6. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน</p>
	<p>7. ต้มกับเกลือแอมโมเนียได้ NH₃</p> $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)} \Rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{NH}_3(g) + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

อินดิเคเตอร์ (Indicator)

สารอินทรีย์ที่สามารถเปลี่ยนสีได้ในสารละลายที่มี pH ที่เหมาะสม

สีของอินดิเคเตอร์แต่ละชนิด มี 2 สี

สีที่ 1 แสดงว่า สารละลายมี pH < pH₁

สีที่ 2 แสดงว่า สารละลายมี pH > pH₂

สีผสม แสดงว่า สารละลายมี pH ระหว่าง pH₁ กับ pH₂



เมธิลออเรนจ์

เมธิลออเรนจ์ มีช่วง .pH 3.1 – 4.4 สีแดง – สีเหลือง

ลิตมัส มีช่วง .pH 4.5 – 8.3 สีแดง – สีน้ำเงิน

ฟีนอล์ฟทาลีนมีช่วง .pH 8.3 – 10.4 ไม่มีสี – สีแดง



สีที่ 1 สีแดง สารละลาย
จะต้องมี pH น้อยกว่า 4.4



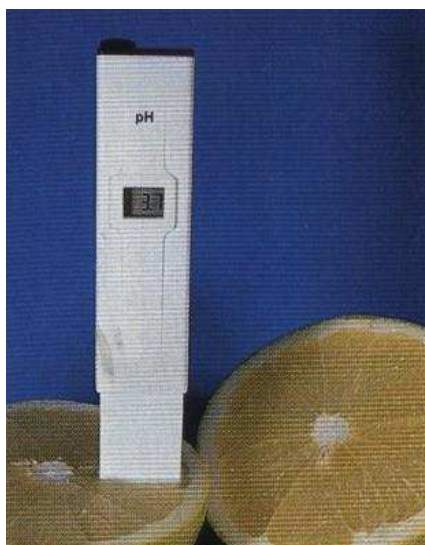
สีผสม สีส้ม สารละลาย
จะต้องมี pH 4.4 – 6.3



สีที่ 1 สีเหลือง สารละลาย
จะต้องมี pH มากกว่า 6.3



ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์เป็นอินดิเคเตอร์ที่ใช้ระบุ pH ที่แตกต่างกันได้ดีกว่าชนิดอื่น



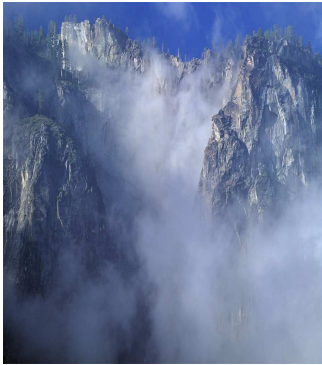
.pH meter เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบุ pH ของสารละลาย

สารละลายกรดจะมี pH < 7

สารละลายเบสจะมี pH > 7

น้ำ หรือ สารละลายที่เป็นกลาง pH = 7

การเปลี่ยนแปลงของสาร



การเปลี่ยนแปลงของสาร มีชื่อภาษาอังกฤษว่า change of matter เป็นช่วงระหว่างสารอยู่ในภาวะเริ่มต้นกับภาวะสุดท้ายของสาร



สารในภาวะเริ่มต้นกับภาวะสุดท้าย จะมีสมบัติบางประการหรือทั้งหมดที่แตกต่างกัน เช่น สถานะ(ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ) เนื้อสาร(กลมกลืน ไม่กลมกลืน) ฯลฯ



การเปลี่ยนแปลงของสาร



การเปลี่ยนสถานะ



การละลายของสาร



ปฏิกิริยาเคมี

การเปลี่ยนสถานะของสาร



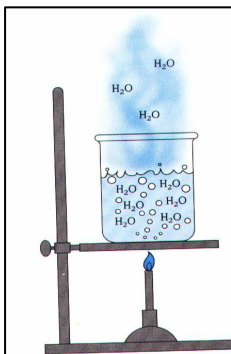
สารต่างๆ ในโลกนี้สามารถเกิดการเปลี่ยนจากสถานะหนึ่งไปสู่อีกสถานะหนึ่งได้ ด้วยการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิแก่สาร

การหลอมเหลว



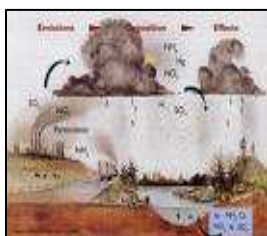
การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็นของเหลวซึ่งต้องใช้ความร้อนหรือพลังงานเข้าช่วย

การระเหย



การเปลี่ยนจากของเหลวกลายเป็นแก๊สซึ่งต้องใช้ความร้อนหรือพลังงานเข้าช่วย

การควบแน่น



การเปลี่ยนจากก๊าซกลายเป็นของเหลวซึ่งต้องมีการปลดปล่อยพลังงานออกมาหรือเอาความร้อนออกจึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ดี

การระเหิด



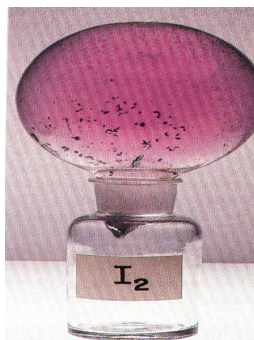
การเปลี่ยนจากของแข็งกลายเป็นแก๊สซึ่งต้องมีการดูดพลังงานหรือความร้อนเข้าไปจึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ดี

การเยือกแข็ง



การเปลี่ยนจากของเหลวกลายเป็นของแข็ง ซึ่งต้องมีการปลดปล่อยพลังงานออกมาหรือเอา ความร้อนออก จึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ดี

การแข็งตัว



การเปลี่ยนจากก๊าซกลายเป็นของแข็งซึ่งต้องมีการปลดปล่อยพลังงานออกมาหรือเอาความร้อนออกจึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ดี

การละลายของสาร



เกิดจากการผสมกันระหว่างสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปแล้วผสมกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวและไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารที่ผสมและอัตราส่วนในสารผสมไม่จำกัด สารที่ได้จากการผสมนี้เรียกว่า **สารละลาย (Solution Soln)**



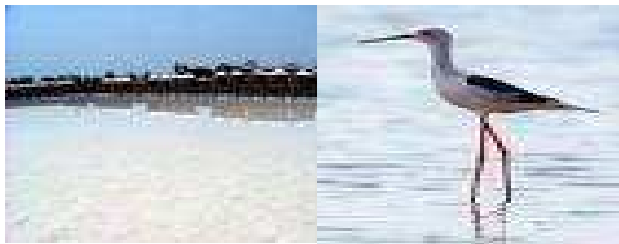
น้ำตาลละลายในน้ำ



ไอน้ำกระจายสู่อากาศ

กระบวนการการละลายของสาร

1. การแยกอนุภาคของตัวถูกละลาย
2. อนุภาคแทรกเข้าอยู่กับตัวทำละลาย



สภาพการละลายของสารได้



ปริมาณของตัวถูกละลายที่สามารถละลายในตัวทำละลายจำนวนหนึ่งที่กำหนด



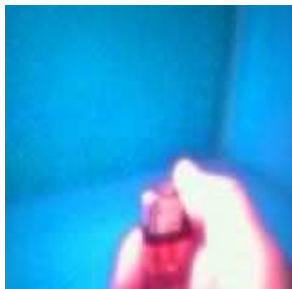
สภาพการละลายของเกลือ-แกงที่ $60^{\circ}\text{C} = 37.3 \text{ g}$ ในน้ำ 100 g

การตกผลึกของสาร



เกิดจากสารที่ละลายได้มากกว่าสภาพการละลายของสาร ทำให้ปริมาณส่วนเกินของสารตกผลึกแยกออกมา

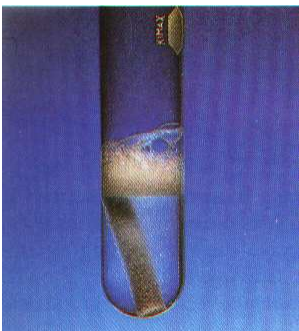
ปฏิกิริยาเคมี



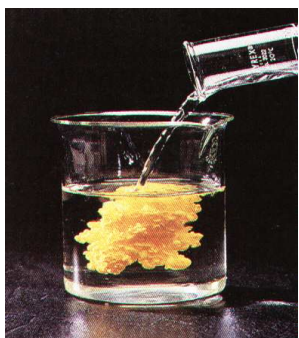
ปฏิกิริยาเคมีมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Chemical reaction เกิดจากสารหนึ่งหรือสองสารขึ้นไปมาผสมกัน แล้วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติของสาร แต่ละสารไปจากเดิมโดยสิ้นเชิง



การเผาไหม้ของแมกนีเซียมในอากาศ



เติมสารละลายกรดเกลือลงในปฏิกเกอร์ที่มีหินปูน



ผสมสารละลายตะกั่ว(II)ไนเตรทกับสารละลายไซเดียมไอโอไดด์



ไส้ทองแดงลงในสารละลายกรดไนตริก

การเขียนสมการเคมีจากการเปลี่ยนแปลง

1. สารใดเป็นสารตั้งต้น, สารผลิตภัณฑ์
2. สูตรเคมีของสารแต่ละสารและสภาวะของสาร
3. เครื่องหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารในปฏิกิริยา
4. นำสูตรเคมีแต่ละสารมาเขียนตามรูปแบบ

รูปแบบสมการเคมี



$H_2(g) + O_2(g)$	$H_2O(l)$
$Mg(s) + HCl(aq)$	$MgCl_2(aq) + H_2(g)$
$KClO_3(s)$	$KCl(s) + O_2(g)$

สูตรเคมีของสารในปฏิกิริยา

PCl_3 = P 1 อะตอม, Cl 3 อะตอม

KNO_3 = K, N, O = 1, 1, 3 อะตอม

NH_4Cl = N, H, Cl 1, 4, 1 อะตอม

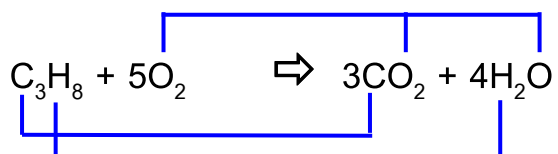
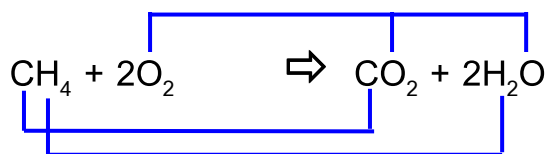
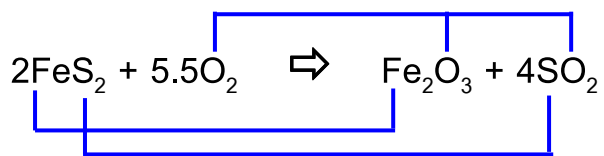
การดุลสมการเคมี

ทำให้จำนวนอะตอมแต่ละธาตุเท่ากันทั้งในสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์

ธาตุคู่ธาตุ หมู่ธาตุคู่หมู่ธาตุ

มากกว่าไม่เพิ่ม น้อยกว่า เพิ่มให้เท่า

สัมประสิทธิ์หน้าสารเป็นเลขจำนวนเต็ม



แบบทดสอบ

สารละลายกรด-เบสและการเปลี่ยนแปลง



1. สารในข้อใดที่เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดงได้

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. น้ำปูนใส | 2. น้ำยาล้างจาน |
| 3. น้ำมะนาว | 4. โซดาไฟ |

2. สารที่ใช้ในบ้านข้อใดที่มีฤทธิ์เป็นกรด

- | | |
|--------------|----------------|
| 1. น้ำมันพืช | 2. น้ำส้มสายชู |
| 3. แชมพู | 4. สบู่ |

3. สารที่ใช้ในบ้านข้อใดที่หกลงบนพื้นหินขัดแล้ว จะเกิดฟองฟู

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1. น้ำอัดลม | 2. น้ำยาเช็ดกระจก |
| 3. น้ำสบู่ | 4. น้ำมันพืช |

4. สารในข้อใดที่กระเด็นโดนผิวหนังรู้สึกคันทำให้ต้องล้างน้ำทันที

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. น้ำยาเช็ดกระจก | 2. น้ำยาล้างห้องน้ำ |
| 3. น้ำสบู่ | 4. ผงซักฟอก |

5. โลหะในข้อใดที่เติมลงในสารละลายโซดาไฟแล้วได้แก๊สไฮโดรเจน

- | | |
|----------|----------------|
| 1. เหล็ก | 2. ทองคำ |
| 3. เงิน | 4. อะลูมิเนียม |

6. สารที่ใช้ในบ้านข้อใดเมื่อเติมลงในสารละลายโซดาซักผ้าเกิดตะกอนขาว

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. น้ำยาล้างห้องน้ำ | 2. น้ำปูนใส |
| 3. น้ำยาล้างจาน | 4. น้ำยาเช็ดกระจก |

7. สารที่ใช้ในบ้านข้อใดสำหรับใช้ทำความสะอาดร่างกาย

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. สบู่ | 2. น้ำยาล้างจาน |
| 3. น้ำยาล้างห้องน้ำ | 4. น้ำยาเช็ดกระจก |

8. สารที่ใช้ในบ้านข้อใดสำหรับใช้ทำความสะอาดเฉพาะเส้นผม

- | | |
|---------------------|------------|
| 1. สบู่ | 2. แชมพู |
| 3. น้ำยาล้างห้องน้ำ | 4. ยาสีฟัน |

9. สิ่งที่ใช้ระบุความเป็นกรด-เบสของสารที่ไม่ใช่สารเคมี

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. อินดิเคเตอร์ | 2. พีเอชมิเตอร์ |
| 3. โวลต์มิเตอร์ | 4. แอมมิเตอร์ |

10. สารละลายในร่างกายนมนุษย์ที่มีค่า pH น้อยที่สุด

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1. น้ำย่อยในกระเพาะอาหาร | 2. น้ำปัสสาวะ |
| 3. น้ำลาย | 4. น้ำดี |

11. นิยมใส่สารในข้อใดเพื่อมิให้อาหารมีรสจัดเกินไป

- | | |
|--------------|------------|
| 1. เกลือแกง | 2. ผงชูรส |
| 3. ดินประสิว | 4. บอแรกซ์ |

12. อินดิเคเตอร์ในข้อใดที่ใช้ระบุ pH ได้ละเอียดกว่าอินดิเคเตอร์อื่น

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1. ลิทมัส | 2. เมธิล ออเรนจ์ |
| 3. ฟีนอล์ฟทาลีน | 4. ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ |

13. สารละลายชนิดหนึ่งมี pH เท่ากับ 5 เมื่อหยดลิตมัสลงในสารละลาย สารละลายน่าจะมีสีอะไรกำหนดให้ลิตมัสมี pH = 4.5 – 8.3 สีที่เปลี่ยน แดง - น้ำเงิน

- | | |
|-----------|--------------|
| 1. สีแดง | 2. สีน้ำเงิน |
| 3. สีม่วง | 4. สีเขียว |

14. ยาลดกรดในกระเพาะอาหารที่มีสารในข้อใดทำให้เกิดการระบาย

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ก. แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ | ข. แมกนีเซียมคาร์บอเนต |
| ค. โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต | ง. แคลเซียมคาร์บอเนต |
| 1. ก, ข | 2. ข, ค |
| 3. ค, ง | 4. ง, ก |

15. “ลูกเห็บตกอย่างหนักในภาคอีสาน” ข้อใดระบุการเปลี่ยนแปลงนี้ได้ถูกต้อง

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. การระเหย | 2. การระเหิด |
| 3. การแข็งตัว | 4. การเยือกแข็ง |

16. “นำลูกเหม็นมาวางไว้กันแมลงสาบ พบว่า 1 อาทิตย์ลูกเหม็นหดตัวเหลือเพียง 1 ใน 3” ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงนี้

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. การระเหย | 2. การระเหิด |
| 3. การแข็งตัว | 4. การเยือกแข็ง |

17. “น้ำเหนือเขื่อนแห่งไม่พอใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า” เกิดการเปลี่ยนแปลงอะไรขึ้นกับน้ำเหนือเขื่อนนี้

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. การระเหย | 2. การระเหิด |
| 3. การแข็งตัว | 4. การเยือกแข็ง |

18. การทำนาเกลือต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงในข้อใดที่ทำให้เกลือตกผลึก

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. การระเหย | 2. การระเหิด |
| 3. การแข็งตัว | 4. การเยือกแข็ง |

19. ข้อใดที่สารทั้งสองผสมกันแล้วไม่เกิดการละลาย

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1. น้ำกับน้ำตาลทราย | 2. น้ำกับเกลือแกง |
| 3. น้ำกับแอลกอฮอล์ | 4. น้ำส้มสายชูกับน้ำมันถั่วเหลือง |

20. ข้อใดเป็นการละลายแบบดูดความร้อน

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. น้ำผสมกับแอลกอฮอล์ | 2. น้ำผสมกับเกลือแกง |
| 3. น้ำผสมกับโซดาไฟ | 4. น้ำผสมกับดินประสิว |

21. สารในข้อใดที่ละลายได้ลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. โซเดียมคลอไรด์ | 2. โซเดียมไนเตรท |
| 3. โพแทสเซียมไนเตรท | 4. ลิเทียมคาร์บอเนต |

22. “ทองแดงเขารวมกับกำมะถันได้ทองแดงซัลไฟด์สีดำ” สิ่งนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงในข้อใด

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. การระเหย | 2. การละลายของสาร |
| 3. ปฏิกิริยาเคมี | 4. การแข็งตัว |

23. ข้อใดเป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยาระหว่างแมกนีเซียมกับกรดเกลือ

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. แมกนีเซียมคลอไรด์กับแก๊สไฮโดรเจน | 2. แมกนีเซียมกับกรดเกลือ |
| 3. แมกนีเซียมกับแก๊สไฮโดรเจน | 4. กรดเกลือกับแก๊สไฮโดรเจน |

24. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นปฏิกิริยาเคมี

- นำ KNO_3 มาละลายน้ำแล้วอุณหภูมิลดลง
- นำกรดกำมะถันมาละลายน้ำแล้วอุณหภูมิเพิ่มขึ้น
- ใส่ผงอะลูมิเนียมลงในสารละลายต่างคลีได้แก๊สไฮโดรเจน
- น้ำแข็งแห้งวางไว้เกิดควันขาว

25. $\text{aC}_4\text{H}_{10} + \text{bO}_2 \Rightarrow \text{cCO}_2 + \text{dH}_2\text{O}$ a,b,c,d มีค่าเท่ากับข้อใด

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 1, 5, 3, 4 | 2. 2, 13, 8, 10 |
| 3. 3, 20, 16, 20 | 4. 4, 15, 13, 16 |