กรด - เบส

อินดิเคเตอร์

สารประกอบอินทรีย์ ที่มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนๆ ที่สามารถเปลี่ยนสีได้ ในสภาวะที่เป็น pH ต่างกัน

อินดิเคเตอร์ที่ควรรู้จัก

เมทิลออเรนจ์ (MO)	สีแดง – เหลือง	
Methyl Orange	3.0	4.4
เมทิลเรด (MR)	สีแดง – เหลือง	
Methyl Red	4.4	6.0
บรอมไทมอลบลู (BB)	เหลือง – น้ำเงิน	
[โบรโมไทมอลบลู]	6.0	7.6
Bromthylmol Bule		
ฟีนอล์ฟทาลีน (PP , ϕϕ)	ไม่มีสี – สีแดง	
Phenolphthalein	8.0	10.4

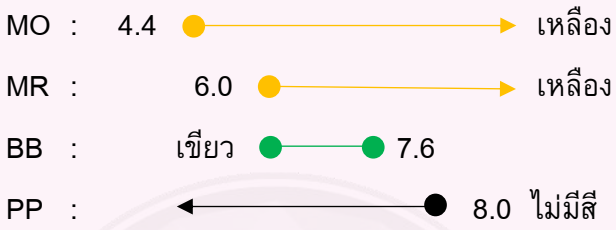
วิธีท่อง	
MO	3.0 – 4.4
MR	4.4 – 6.0
BB	6.0 – 7.6
PP	8.0 – 10.4

โจทย์

1. เมื่อนำสาร A มาทดสอบด้วยอินดิเคเตอร์ พบว่า

   MO = เหลือง MR = เหลือง BB = เขียว PP=<u>ไม่</u>มีสี

   จงหาช่วง pH ของสาร A



   ∴ สาร A มีช่วง pH = 6.0 – 7.6

2. สาร B ทดสอบด้วย MO = เหลือง MR = เหลือง PP = แดง BB = น้ำเงิน

   MO :

   MR :

   PP :

   BB :

   ∴

3. สาร C ทดสอบด้วย MO = เหลือง BB = เหลือง MR = เหลือง PP = <u>ไม่</u>มีสี

   MO :

   BB :

   MR :

   PP :

   ∴

โจทย์

4. สาร D ทดสอบด้วย MO = เหลือง PP = แดง BB = เหลือง MR = เหลือง

MO :

MR :

BB :

PP :

∴

5. จงเรียง pH **(ข้อสอบมหิดลฯ 2551)**

อินดิเคเตอร์		สาร		
		M	**N**	**O**
TB	1.2 – 2.8 8 – 9.6	เหลือง	เขียว	เหลือง
MO	3.2 – 4.4	เหลือง	เหลือง	ส้ม
MR	4.4 – 6.2	เหลือง	เหลือง	แดง
BB	6.0 – 8.2	เขียว	น้ำเงิน	เหลือง
PR	6.9 – 8.2	ส้ม	แดง	เหลือง
PP	8.3 – 10.0	-	-	-

จงเรียง pH _____>_____>_____

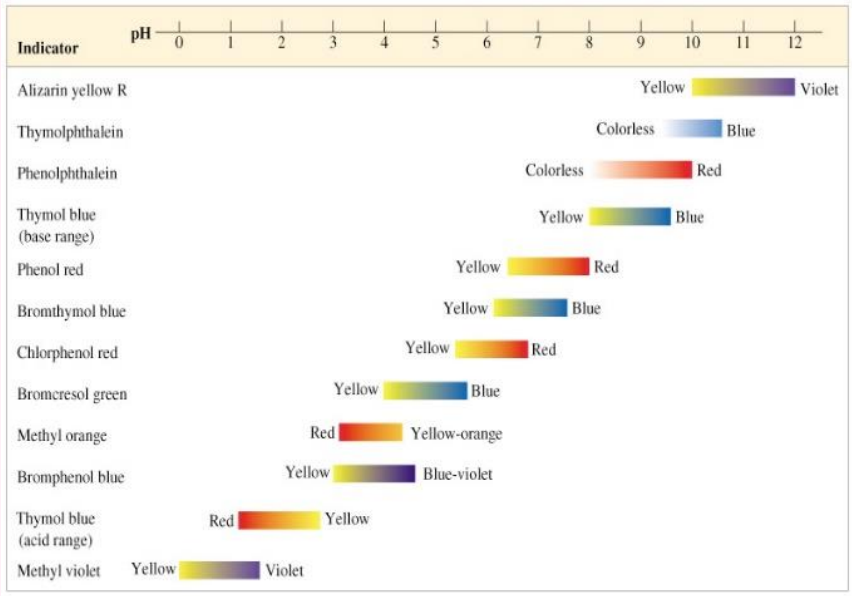
อินดิเคเตอร์ในธรรมชาติ

- ได้จากพืชในธรรมชาติ มักสีแดง เหลือง น้ำเงิน เช่น อัญชัน กะหล่ำม่วง

ชนิดของพืช	ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี	สีที่มีการเปลี่ยนแปลง
อัญชัน	1 - 3	แดง - ม่วง
กุหลาบ	3 - 4	ชมพู - ไม่มีสี
กระเจี๊ยบ	6 - 7	แดง - เขียว
ชงโค	6 - 7	ชมพู - เขียว
ขมิ้นชัน	6 - 7	เหลือง - ส้ม
ชบาซ้อน	7 - 8	เหลือง - น้ำเงิน
บานไม่รู้โรย	8 - 9	แดง - ม่วง
ดาวเรือง	9 - 10	ไม่มีสี - เหลือง
ผกากรอง	10 - 11	ไม่มีสี - เหลือง
ทองกวาว	11 - 12	เหลืองเขียว - แดง

ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์

- การนำอินดิเคเตอร์หลาย ๆ ชนิดมารวมกัน สามารถใช้บอก pH ได้ละเอียดยิ่งขึ้น



pH meter

- เครื่องวัดค่า pH ที่บอกแม่นยำทศนิยม 1-2 ตำแหน่ง

กรด - เบส

12. นักเรียนได้ศึกษาสมบัติของสาร X Y และ Z ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

สาร	ลักษณะ	การละลายน้ำ	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	สภาพการนำไฟฟ้า
X	ของแข็งสีขาว	ละลาย	สีแดงเป็นสีน้ำเงิน	นำไฟฟ้า
Y	ของเหลวใส ไม่มีสี	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	ไม่นำไฟฟ้า
Z	ของเหลวสีฟ้า	ละลาย	สีน้ำเงินเป็นสีแดง	นำไฟฟ้า

จากผลการทดลองนักเรียนสรุปได้ดังนี้

ก. สารละลาย X แตกตัวเป็นไอออนได้ และมีสมบัติเป็นเบส

ข. สาร Y เป็นโมเลกุลที่มีขั้ว และมีสมบัติเป็นกลาง

ค. สารละลาย Z เป็นโมเลกุลที่มีขั้ว และมีสมบัติเป็นกรด

ง. ถ้านำสาร Y และ Z ผสมกันจะได้สารละลายสีฟ้า

ข้อใดสรุปข้อใดถูกต้อง ***(ข้อสอบตัวจริง มหิดลฯ)***

1. ข้อ ก และ ข
2. ข้อ ก และ ค
3. ข้อ ข และ ค
4. ข้อ ค และ ง

13. เมื่อนำสารละลาย X มาเติมอินดิเคเตอร์ชนิดต่าง ๆ ได้ผลดังนี้

อินดิเคเตอร์	**ช่วง pH**	**การเปลี่ยนสี**	**สีของสารละลาย x ในอินดิเคเตอร์**
ฟีนอล์ฟทาลีน	8.3 – 10.4	ไม่มีสี – แดง	ไม่มีสี
เมทิลเรด	4.4 – 6.0	แดง – เหลือง	เหลือง
โบรโมไทมอลบลู	6.0 – 7.6	เหลือง – น้ำเงิน	เขียว
ฟีนอลเรด	6.7 – 8.3	เหลือง – แดง	ส้ม
เมทิลออเรนจ์	3.1 – 4.4	แดง – เหลือง	?

สารละลาย X จะมี pH โดยประมาณเท่าใด และถ้าหยดเมทิลออเรนจ์ 2 หยดลงในสารละลาย X ปริมาตร 10 cm^3 จะได้สีอะไร ***(ข้อสอบตัวจริง มหิดลฯ)***

1. 7.6 – 8.3, สีแดง
2. 6.0 – 7.6, สีส้ม
3. 6.7 – 7.6, สีเหลือง
4. 6.7 – 8.3, สีเหลือง
5. 6.0 – 8.3, สีส้ม

14. จากการศึกษาความเป็นกรด – เบส ของสาร A ซึ่งเป็นสารละลายใส ไม่มีสี ด้วยอินดิเคเตอร์ ชนิดต่าง ๆ ได้ผลดังนี้

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี	สีที่เปลี่ยน	สีของสารละลาย A เมื่อหยดอินดิเคเตอร์
คองโกเรด	3.0 – 5.0	น้ำเงิน – แดง	แดง
ไทมอล์ฟทาลีน	9.4 – 10.6	ไม่มีสี – น้ำเงิน	ไม่มีสี
ครีซอลเรด	7.0 – 8.8	เหลือง – แดง	แดง
อะลิซาลินเยลโล	10.1 – 12.0	เหลือง – แดง	เหลือง
ไทมอลบลู	8.0 – 9.6	เหลือง – น้ำเงิน	

จากการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

ก. เมื่อนำสารละลาย A มาทดสอบกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

ข. เมื่อนำน้ำส้มสายชูเติมลงไปในสารละลาย A จะทำให้สารละลายมี pH เพิ่มขึ้น

ค. เมื่อหยดไทมอลบลูลงในสารละลาย A จะทำให้สารละลายมีสีน้ำเงิน

ข้อสรุปข้อใดถูกต้อง ***(ข้อสอบตัวจริง มหิดลฯ)***

1. เฉพาะข้อ ก เท่านั้น
2. เฉพาะข้อ ข เท่านั้น
3. ข้อ ก และ ค
4. ข้อ ข และ ค

15. ในการทดลองเมื่อหยดอินดิเคเตอร์ชนิดต่างๆ ลงในสารละลาย M N และ Q ปรากฏดังนี้

	สิ่งที่สังเกตเห็น		
อินดิเคเตอร์	**สารละลาย M**	**สารละลาย N**	**สารละลาย Q**
ไทมอลบลู	เหลือง	เขียว	เหลือง
เมทิลออเรนจ์	เหลือง	เหลือง	ส้ม
เมทิลเรด	เหลือง	เหลือง	แดง
โบรโมโทมอลบลู	เขียว	น้ำเงิน	เหลือง
ฟีนนอลเรด	ส้ม	แดง	เหลือง
ฟีนอล์ฟทาลีน	ไม่มีสี	ไม่มีสี	ไม่มีสี

ตารางแสดงช่วง pH ของอินดิเคเตอร์ เป็นดังนี้

อินดิเคเตอร์	**ช่วง pH ของการเปลี่ยนสี**	**สีที่เปลี่ยน**
ไทมอลบลู	1.2 – 2.8 และ 8.0 – 9.6	แดง – เหลือง เหลือง – น้ำเงิน
เมทิลออเรนจ์	3.2 – 4.4	แดง – เหลือง
เมทิลเรด	4.4 – 6.2	แดง – เหลือง
โบรโมโทมอลบลู	6.0 – 8.2	เหลือง – น้ำเงิน
ฟีนนอลเรด	6.9 – 8.2	เหลือง – แดง
ฟีนอล์ฟทาลีน	8.3 – 10.0	ไม่มีสี – ชมพู

จากข้อมูลข้างต้นจงเรียงลำดับ pH ของช่วงการเปลี่ยนแปลงสีในสารละลาย M N และ Q จากน้อยไปมาก ***(ข้อสอบตัวจริง มหิดลฯ)***

1. สารละลาย M < สารละลาย N < สารละลาย Q
2. สารละลาย M < สารละลาย Q < สารละลาย N
3. สารละลาย Q < สารละลาย N < สารละลาย M
4. สารละลาย Q < สารละลาย M < สารละลาย N