



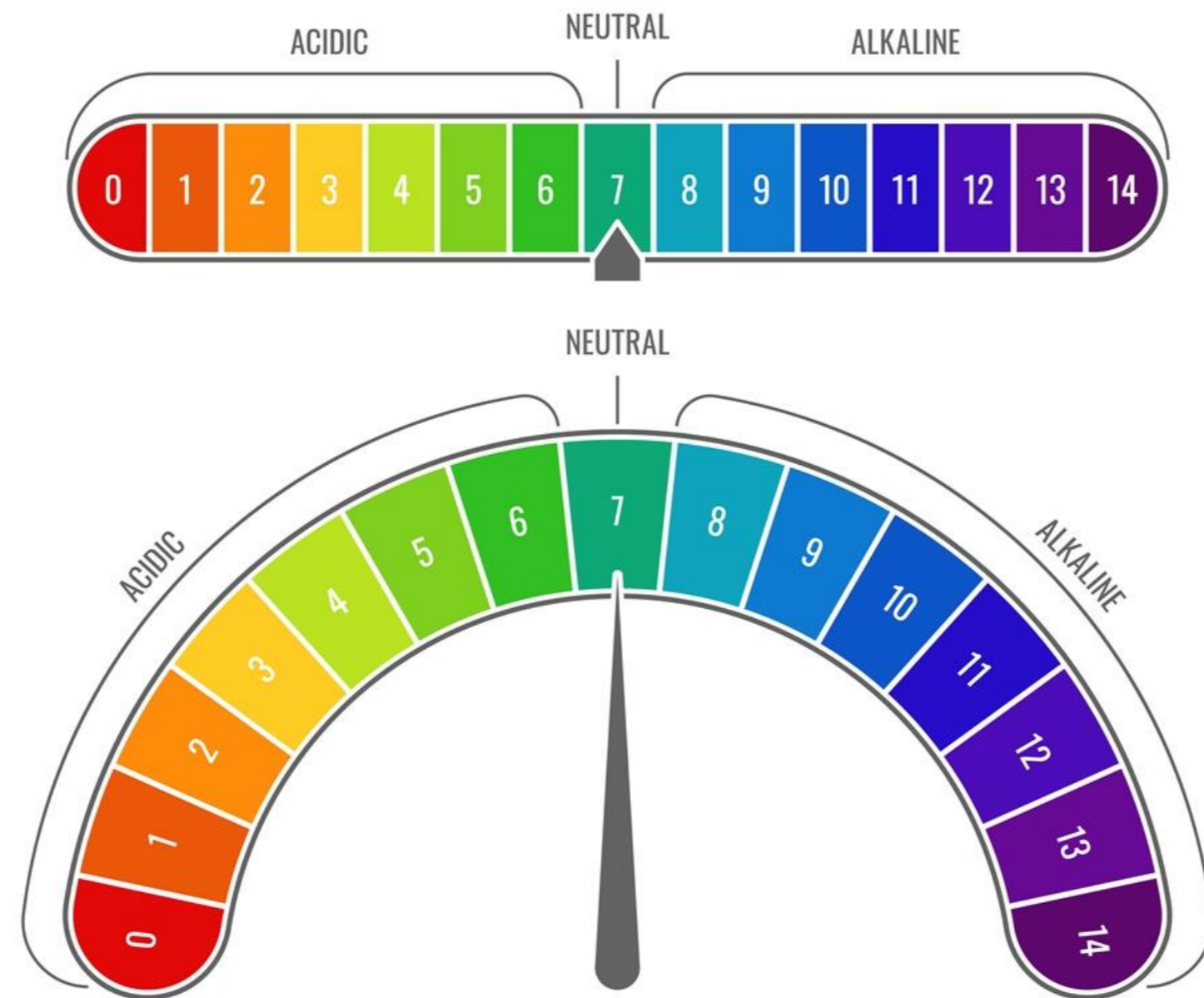
การตรวจวัดค่า pH

ของสารละลาย

และการนำความรู้ไปใช้

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

PH VALUE SCALE



การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

สารที่นำมาใช้ในการตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายต่างๆ เรียกว่า "อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส (acid-base indicator)"

อินดิเคเตอร์แต่ละชนิดจะมีการตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายแตกต่างกัน อินดิเคเตอร์ที่นิยมใช้กันมากมี **2 ประเภท** คือ

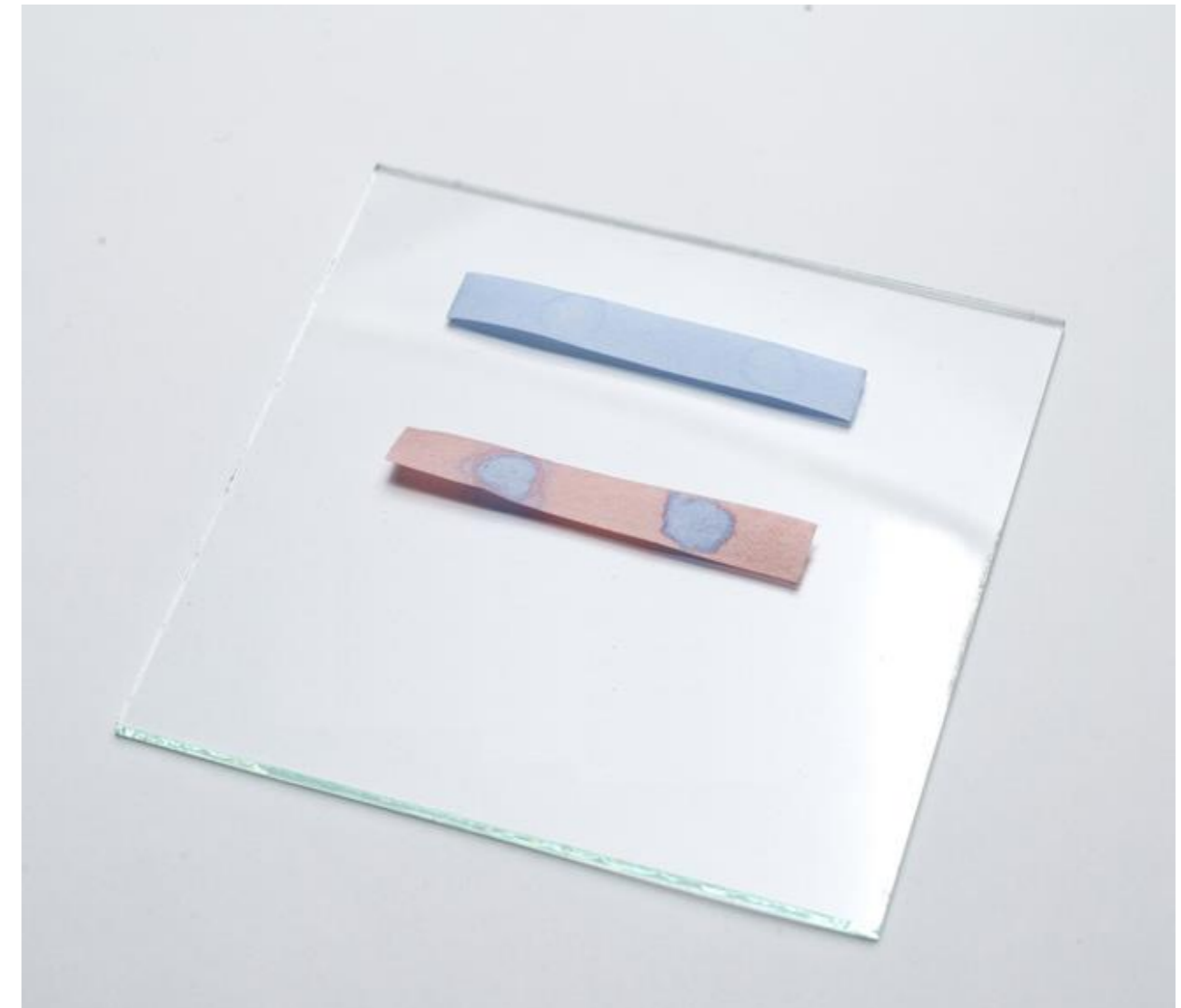
กระดาษลิตมัส และ ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

1. กระดาษลิตมัส เป็นอินดิเคเตอร์ที่เรารู้จัก

กันดี กระดาษลิตมัสมี 2 สี ได้แก่

- กระดาษลิตมัสสีแดง
- กระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน



การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

2. ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ เป็นอินดิเคเตอร์ที่มีการ เปลี่ยนสีเกือบทุกค่า pH จึงใช้ทดสอบหาค่า pH ได้ดี อินดิเคเตอร์ชนิดนี้มีทั้งแบบที่เป็นกระดาษและแบบ สารละลาย



การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์แบบสารละลาย จะเปลี่ยนสีเมื่อใช้ทดสอบสารละลายที่มีค่า pH อยู่ในช่วงที่แตกต่างกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ฟีนอล์ฟทาลีน เป็นสารละลายใสไม่มีสีซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู เมื่อใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบส ของสารละลายที่มีค่า pH อยู่ระหว่าง 8.3-10.0

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

เมทิลเรด เป็นสารละลายสีแดงซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เมื่อใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายที่มีค่า pH อยู่ระหว่าง 4.2-6.2



Methyl Red (pH indicator)

< pH 4.2

4.2

pH 6.2 <

6.2

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

ฟีนอลเรด เป็นสารละลายสีเหลืองซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีแดง เมื่อใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายที่มีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.8-8.4



Phenol (pH indicator)

< pH 6.8

6.8

pH 8.4 <

8.4

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

ตารางแสดงช่วงการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บางชนิด

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี	สีที่เปลี่ยน
เมทิลออเรนจ์	3.1-4.4	แดง-เหลือง
เมทิลเรด	4.2-6.2	แดง-เหลือง
ลิตมัส	5.0-8.0	แดง-น้ำเงิน
บรอมไทมอลบลู	6.0-7.6	เหลือง-น้ำเงิน
ฟีนอลเรด	6.8-8.4	เหลือง-แดง
ฟีนอล์ฟทาลีน	8.3-10.0	ไม่มีสี-ชมพูเข้ม

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

EX1. คองโกรีตเป็นอินดิเคเตอร์สำหรับกรด - เบสที่เปลี่ยนสี (น้ำเงิน-แดง) ในช่วง pH 3.0 – 5.0 ถ้าหยดคองโกรีตลงในสารละลายตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 1.0 mol/dm^3 พบว่าได้สารละลายสีม่วง สารละลายตัวอย่างน่าจะเป็นสารละลายของสารใด

(1) KF

(2) NaCl

(3) NaOH

(4) NH_4NO_3

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

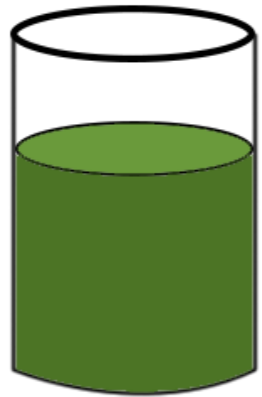
อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ คือ สารธรรมชาติที่สกัดได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช สามารถใช้เพื่อตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายได้

ชนิดของพืช	ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี	สีที่มีการเปลี่ยนแปลง
อัญชัน	1-3	แดง-ม่วง
กุหลาบ	3-4	ชมพู-ไม่มีสี
กระเจี๊ยบ	6-7	แดง- เขียว
ขงโค	6-7	ชมพู-เขียว
บานไม่รู้โรย	8-9	แดง-ม่วง
ดาวเรือง	9-10	ไม่มีสี-เหลือง
พกากรอง	10-11	ไม่มีสี-เหลือง

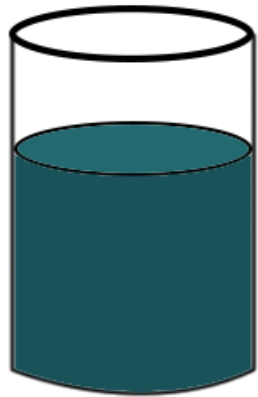
การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้



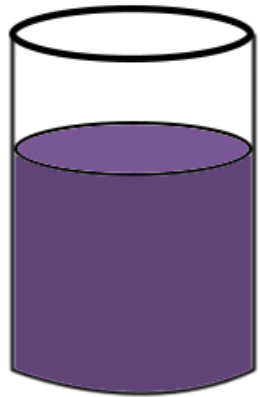
การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้



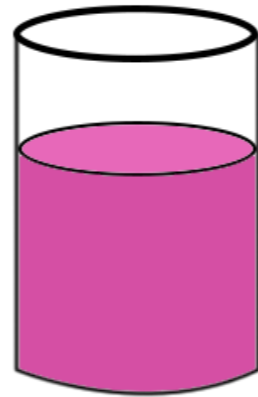
**Washing
Soda**



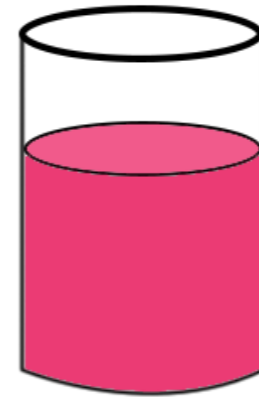
**Baking
Soda**



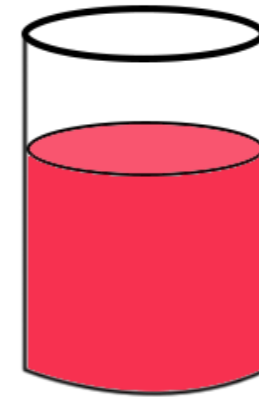
Water



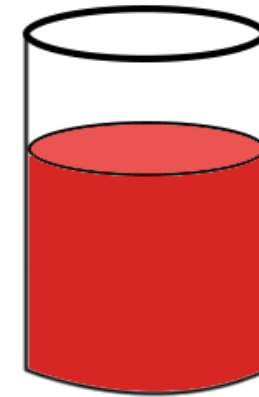
Dry Ice



Sprite



**Lemon
Juice**



Vinegar

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

EX2. เมื่อทดสอบสารตัวอย่างชนิดหนึ่งด้วยอินดิเคเตอร์ชนิดต่างๆ ได้ผลดังนี้

ชนิดของพืช	ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี	สีที่มีการเปลี่ยนแปลง	สีของอินดิเคเตอร์ในสารตัวอย่าง
น้ำดอกอัญชัน	1 - 3	แดง-ม่วง	ม่วง
น้ำดอกกล้วยไม้เหลือง	10 - 11	ไม่มีสี - เหลือง	ไม่มีสี
คองโกเรด	3 - 5	น้ำเงิน - แดง	แดง
ฟีนอลเรด	6.8 - 8.4	เหลือง - แดง	ส้ม
เมทิลเรด	4.2 - 6.3	แดง - เหลือง	เหลือง

ของเหลวข้อใดมี pH ใกล้เคียงกับสารตัวอย่างมากที่สุด

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้อไปใช้

EX2. (ต่อ) ของเหลวข้อใดมี pH ใกล้เคียงกับสารตัวอย่างมากที่สุด

(1) น้ำประปา (มี pH 6.5 – 8.0)

(2) น้ำฝน (มี pH 5.5 – 6.0)

(3) น้ำนมสด (มี pH 6.4 – 6.8)

(4) น้ำยาเช็ดกระจก (มี pH 10.5 – 11.0)

(5) น้ำอัดลม (มี pH 2.9 – 3.3)

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

EX3. สารละลายตัวอย่างชนิดหนึ่งมีลักษณะใส ไม่มีสี เมื่อนำมาตรวจสอบด้วยอินดิเคเตอร์ 5 ชนิด

ข้อมูลอินดิเคเตอร์ที่ใช้			ผลที่ได้จากการตรวจสอบ
ชนิด	ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี	สีที่เปลี่ยน	
A	3.0 – 4.6	เหลือง - น้ำเงิน	เขียว
B	4.2– 6.3	แดง - เหลือง	แดง
C	5.0 – 8.0	แดง - น้ำเงิน	แดง
D	6.0 – 7.6	เหลือง - น้ำเงิน	น้ำเงิน
E	7.0 – 8.0	เหลือง - แดง	เหลือง

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

EX3. (ต่อ) อินดิเคเตอร์ชนิดใดที่ได้ผลการตรวจสอบ ไม่สอดคล้อง
กับอินดิเคเตอร์ชนิดอื่น

(1) A

(2) B

(3) C

(4) D

(5) E

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

การใช้อินดิเคเตอร์ในการทดสอบหาค่า pH ของสารละลายนั้นจะทราบค่า pH โดยประมาณเท่านั้น ถ้าต้องการทราบค่า pH ที่แท้จริงจะต้องใช้เครื่องมือวัด pH ที่เรียกว่า "**พีเอชมิเตอร์ (pH meter)**"



การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

การไทเทรต

ปฏิกิริยาของกรดกับเบส เมื่อเป็นกลางจะได้สารละลายเกลือกับน้ำ เรียกปฏิกิริยานี้ว่า ปฏิกิริยาสะเทิน (Neutralization reaction)



การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

สารละลายกรด – เบสในชีวิตประจำวัน

1. สารประเภททำความสะอาด

บางชนิดก็มีสมบัติเป็นเบส เช่น สบู่ ฟองซักฟอก น้ำยาล้างจาน

บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ และเครื่องสุขภัณฑ์



2. สารที่ใช้ทางการเกษตร ไต้แก่ ปุ๋ย

บางชนิดก็มีสมบัติเป็นเบส เช่น ยูเรีย

บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด เช่น แอมโมเนียมคลอไรด์

บางชนิดมีสมบัติเป็นกลาง เช่น โพแทสเซียมไนเตรต



การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้อไปใช้

3. สารปรุงแต่งอาหาร

บางชนิดก็มีสมบัติเป็นเบส เช่น น้ำปูนใส น้ำขี้เถ้า

บางชนิดมีสมบัติเป็นกรด เช่น น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำมะขาม

บางชนิดมีสมบัติเป็นกลาง เช่น พงชูรส เกลือแกง น้ำตาลทราย ฯลฯ



4. ยารักษาโรค

บางชนิดก็มีสมบัติเป็นกรด เช่น ยาแอสไพริน ยาลดกรด

บางชนิดมีสมบัติเป็นเบส เช่น ยารักษาโรค วิตามินซี



5. เครื่องสำอาง

บางชนิดมีสมบัติเป็นกลาง เช่น น้ำหอม สเปรย์ฉีดผม ยารักษาสิวฝ้า

การตรวจวัดค่า pH ของสารละลายและการนำความรู้ไปใช้

เกร็ดความรู้

- น้ำย่อยในกระเพาะอาหารของคนเรามี pH อยู่ใน ช่วง 1.6 – 2.5 ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นกรด เพื่อทำหน้าที่ย่อยโปรตีน
- ถ้ารับประทานอาหารประเภทผัก ปัสสาวะจะมี pH สูง แต่ถ้ารับประทานเนื้อสัตว์มาก ปัสสาวะจะมี pH ต่ำ
- ในร่างกายของคนเราของเหลวบางชนิดมี pH แปรไปได้ในช่วงค่อนข้างกว้าง โดยที่ร่างกายยังคงอยู่ในสภาพปกติไม่เจ็บป่วย แต่ของเหลวบางชนิดในคนปกติมี pH ค่อนข้างคงที่ เช่น เลือดมีค่า pH แปรไปได้เพียง 0.10 เท่านั้น สำหรับคนที่เป็นโรคเบาหวานรุนแรง ค่า pH ของเลือด อาจลดต่ำลงกว่า 7.35 ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ ถ้าลดลงต่ำมากๆ อาจหมดสติถึงตายได้ อย่างไรก็ตาม ปกติในร่างกายของคนจะมีระบบที่ควบคุมค่า pH ของเลือดไว้ให้คงที่
- ในน้ำฝนซึ่งน่าจะมีสมบัติเป็นกลาง แต่พบว่า มี pH ประมาณ 5.6 - 6.0 เท่านั้น และปัจจุบันในประเทศอุตสาหกรรม pH ของน้ำฝนมีค่าต่ำถึง 2.8 จากการตรวจสอบพบว่านอกจากมี CO_2 ละลายอยู่แล้วยังมี H_2SO_4 และ HNO_3 ละลายปนอยู่ด้วย



สมบัติความเป็นกรด - เบสของสารละลาย

สมบัติของสารละลายเบส

มีรสเปรี้ยว

เช่น น้ำมะนาว น้ำส้มสายชู วิตามินซี

ทดสอบโดยการใช้กระดาษลิตมัส

สมบัติของสารละลายกรด

มีรสขม สัมผัสจะรู้สึกลื่น

เช่น น้ำสบู่ พงปูน น้ำปูนใส น้ำซีเมนต์

ทดสอบโดยการใช้กระดาษลิตมัส



สมบัติความเป็นกรด - เบสของสารละลาย (ต่อ)

เครื่องมือสำหรับตรวจสอบความเป็นกรด-เบส

กระดาษลิตมัส

สารที่เป็นกรด จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
สารที่เป็นเบส จะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
สารที่เป็นกลาง จะไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

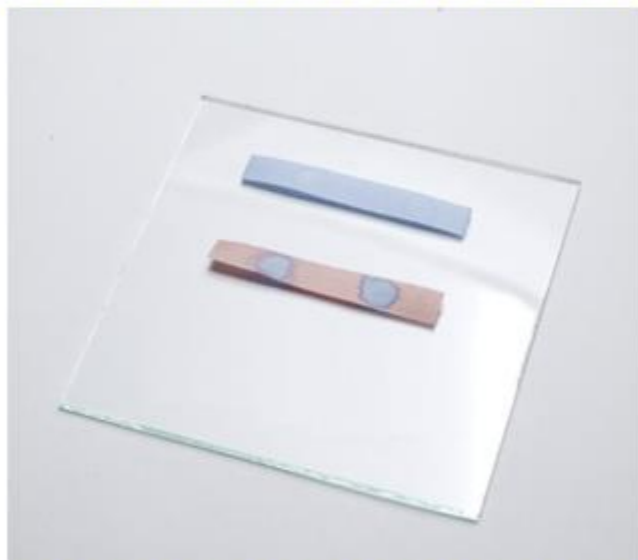
ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์

กรดและเบสจะทำให้ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์เปลี่ยนเป็นสีต่าง ๆ ไปได้ตั้งแต่ แดง ส้ม เหลือง เขียว ฟ้า น้ำเงิน ที่ค่า pH ต่างกัน

เครื่องวัดค่า pH

ค่า pH ต่ำกว่า 7.0 สารมีสมบัติเป็นกรด
ค่า pH เท่ากับ 7.0 สารมีสมบัติเป็นกลาง
ค่า pH มากกว่า 7.0 สารมีสมบัติเป็นเบส

1



2



3

