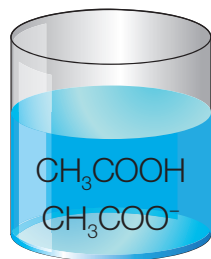


สารละลายบัฟเฟอร์

สารละลายบัฟเฟอร์

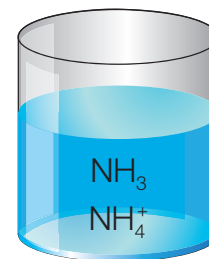
สารละลายบัฟเฟอร์กรด



เมื่อเติม H₃O⁺ ลงไปเล็กน้อย _____

เมื่อเติม OH⁻ ลงไปเล็กน้อย _____

สารละลายบัฟเฟอร์เบส

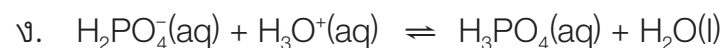
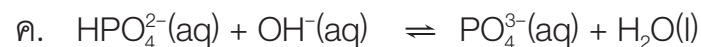
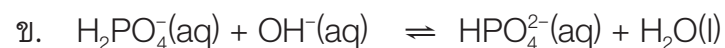
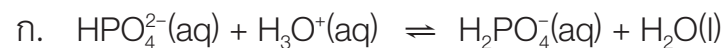


เมื่อเติม H₃O⁺ ลงไปเล็กน้อย _____

เมื่อเติม OH⁻ ลงไปเล็กน้อย _____

โจทย์ตามแนวข้อสอบเก่า

กำหนดปฏิกิริยา

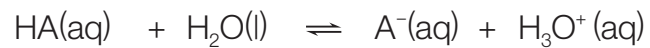


เมื่อเติมสารละลายกรดเจือจางหรือเบสเจือจาง 2 หยด ลงในสารละลายผสม
ที่มี Na_2HPO_4 และ NaH_2PO_4 ละลายอยู่ ข้อใดคือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นแล้วไม่ทำให้
pH ของสารละลายเปลี่ยนแปลง

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

การคำนวณ pH ของสารละลายบัฟเฟอร์

1. สารละลายบัฟเฟอร์ K_a



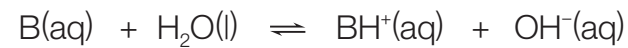
$$K_a = \frac{[\text{A}^{\text{-}}][\text{H}^+]}{[\text{HA}]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_a[\text{HA}]}{[\text{A}^{\text{-}}]}$$

$$-\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log K_a - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^{\text{-}}]}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^{\text{-}}]}$$

2. สารละลายบัฟเฟอร์ K_b



$$K_b = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^{\text{-}}]}{[\text{B}]}$$

$$[\text{OH}^{\text{-}}] = \frac{K_b[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

$$-\log [\text{OH}^{\text{-}}] = -\log K_b - \log \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

โจทย์ตามแนวข้อสอบเก่า

สารละลายบัฟเฟอร์ที่ประกอบด้วยกรดฟอร์มิกมีค่า $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$ และ
โพแทสเซียมฟอร์มเมตมี $\text{pH} = 4$ อัตราส่วนระหว่างความเข้มข้นของ
เกลือ : กรด ควรมีความเป็นเท่าใด

1. 0.36×10^{-4}
2. 0.55
3. 1.1
4. 1.8

โจทย์ตามแนวข้อสอบเก่า

สารละลายผสมต่อไปนี้ประกอบด้วยสาร 2 ชนิดที่มีความเข้มข้นในสารละลายผสมเท่ากัน

สารละลายผสม	สารชนิดที่ 1	สารชนิดที่ 2
I	H_2SO_3 ($K_a = 1.2 \times 10^{-2}$)	NaHSO_3
II	H_2CO_3 ($K_a = 4.0 \times 10^{-7}$)	NaHCO_3
III	NaHCO_3 ($K_a = 5.0 \times 10^{-11}$)	Na_2CO_3
IV	NaH_2PO_4 ($K_a = 6.0 \times 10^{-8}$)	Na_2HPO_4
V	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ($K_a = 6.4 \times 10^{-5}$)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$

การเปรียบเทียบค่า pH ของสารละลายผสม ข้อใดถูกต้อง

1. I > V > IV
2. II > IV > I
3. III > II > V
4. IV > I > III
5. V > III > II

โจทย์ตามแนวข้อสอบเก่า

สารละลายคูกรดเบนโซอิกกับโซเดียมเบนโซเอต 10 cm^3 มี pH เท่าใด ถ้าความเข้มข้นของกรดเบนโซอิกเป็นสองเท่าของโซเดียมเบนโซเอตเมื่อปริมาตรเท่ากัน

(K_a ของกรดเบนโซอิก $= 5.0 \times 10^{-5}$)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

ข้อควรรู้

- ความเข้มข้นที่แทนในสูตรทั้ง 4 ข้างต้น คือ ความเข้มข้นที่สัมพันธ์กับปริมาตรสุดท้าย
- เพื่อความรวดเร็วอาจใช้อัตราส่วนโมล แทนอัตราส่วนโมลาร์ได้

$$\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} = \frac{\frac{\text{mol HA}}{V_{\text{รวม}}}}{\frac{\text{mol A}^-}{V_{\text{รวม}}}} = \frac{\text{mol HA}}{\text{mol A}^-}$$

- $\text{mol} = \frac{\text{มวล}}{\text{มวลต่อโมล}}$
- สารละลายบัฟเฟอร์จะสามารถควบคุม pH ได้ดีที่สุดเมื่อมีปริมาณกรดและเกลือหรือเบสและเกลือเท่ากัน

โจทย์ตามแนวข้อสอบเก่า

ถ้าต้องการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ pH เท่ากับ 4.0 ปริมาตร 1 dm^3 จากสารละลาย NaA

และสารละลาย HA ที่มีความเข้มข้นของ NaA และ HA รวมกันเป็น 0.3 mol/dm^3

จะต้องใช้ NaA และ HA อย่างละกี่กรัม

(กำหนดให้ มวลสูตรของ NaA = 72 และมวลโมเลกุลของ HA = 50 และ K_a ของ HA = 5×10^{-5})

	มวล NaA (g)	มวล HA (g)
1.	5.0	14.4
2.	7.2	10.0
3.	10.0	7.2
4.	10.8	7.5
5.	14.4	5.0

โจทย์ตามแนวข้อสอบเก่า

กำหนดให้ H_3PO_4 มี $\text{pK}_{\text{a}1} = 2.2$ $\text{pK}_{\text{a}2} = 7.2$ และ $\text{pK}_{\text{a}3} = 12.2$ ตามลำดับ และ $10^{0.2} = 1.6$
สารละลายผสมในข้อใดเป็นสารละลายบัฟเฟอร์ที่มี pH เท่ากับ 7.0

สารละลายผสมระหว่าง		
	สารละลายที่ 1 ปริมาตร 100.00 mL	สารละลายที่ 2 ปริมาตร 100.00 mL
1.	NaH_2PO_4 1.6 M	Na_2HPO_4 1.0 M
2.	NaH_2PO_4 1.0 M	Na_2HPO_4 1.6 M
3.	NaH_2PO_4 1.6 M	Na_3PO_4 1.0 M
4.	Na_2HPO_4 1.0 M	Na_3PO_4 1.6 M
5.	Na_2HPO_4 1.6 M	Na_3PO_4 1.0 M

โจทย์ตามแนวข้อสอบเก่า

ถ้าต้องการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ pH = 8 ปริมาตร 40 cm³ จากเบสอ่อน 0.05 mol/dm³
ปริมาตร 20 cm³ ผสมกับเกลือของเบสนั้น 5.0 กรัม ในสารละลาย 20 cm³
มวลโมเลกุลของเกลือของเบสที่ใช้ต้องมีค่าเท่าใด
(กำหนด K_b ของเบสอ่อนเท่ากับ 1.0×10^{-6})

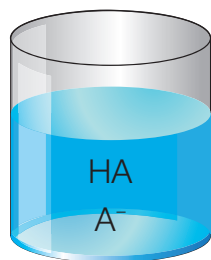
โจทย์ตามแนวข้อสอบเก่า

สารละลายผสมระหว่างสารละลายที่ 1 และสารละลายที่ 2 คู่ใดสามารถควบคุม pH ได้ดีที่สุด

	สารละลายที่ 1 ปริมาตร 10 mL	สารละลายที่ 2 ปริมาตร 10 mL
1.	HCl 0.50 M	NH ₄ Cl 0.50 M
2.	H ₃ PO ₄ 0.50 M	NaH ₂ PO ₄ 0.50 M
3.	CH ₃ COOH 0.10 M	CH ₃ COONa 0.10 M
4.	NaHCO ₃ 0.10 M	Na ₂ CO ₃ 0.20 M
5.	H ₃ PO ₄ 0.50 M	Na ₂ HPO ₄ 0.50 M

สรุปสูตรการคำนวณ pH ของสารละลายบัฟเฟอร์

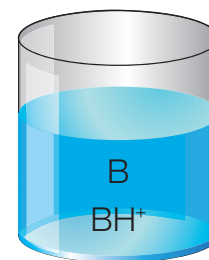
สารละลายบัฟเฟอร์ K_a



$$[H_3O^+] = \frac{K_a[HA]}{[A^-]}$$

$$pH = pK_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

สารละลายบัฟเฟอร์ K_b



$$[OH^-] = \frac{K_b[B]}{[BH^+]}$$

$$pOH = pK_b - \log \frac{[B]}{[BH^+]}$$