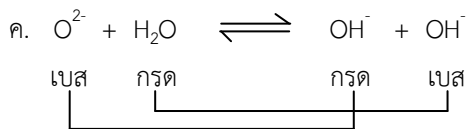
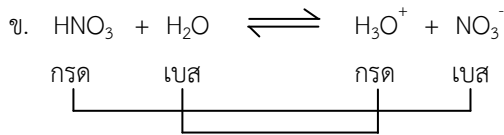
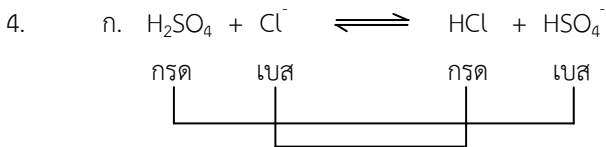


เฉลยแบบฝึกหัดวิชา 01403111: สมดุลไอออน

1. กรดแก่ : NH_4^+ HBr H_3AsO_3
 กรดอ่อน : H_2CO_3 H_3PO_4 HOCl HBrO_2
 เบสแก่ : NaOH Ca(OH)_2 OCN^- OH^-
 เกลือ : Na_2SO_3 NH_4Cl KHS

2. ก. NH_3 ข. NH_2^- ค. N^{3-} ง. OH^-
 3. ก. HCl HBr HI ข. HBrO_2 HBrO_3 HBrO_4
 ค. CH_4 NH_3 H_2O ง. H_2S H_2Se H_2Te



5. ก. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
 ข. $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 ค. $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$
 ง. $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$

6. ในสารละลาย 500 cm^3 มี NaOH $2 \text{ g} = \frac{2}{40} = 0.05 \text{ mol}$
 ,, 1000 ,, $= \frac{(0.05 \times 1000)}{500} = 0.10 \text{ mol}$

∴ สารละลาย NaOH มีความเข้มข้น 0.10 mol dm^{-3}

ในสารละลาย NaOH แยกตัวเป็นไอออน 100% , $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

0.10	0.10	0.10	mol dm^{-3}
------	------	------	----------------------

จาก $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0.10 = -\log 10^{-1} = -(-1\log 10) = 1$

แต่ $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 1 = 13$

7. ค.

8. ถ้ากรดโมโนโปรติกมีสูตรคือ HA

หาค่า $[\text{H}_3\text{O}^+]$ จากค่าคงที่การแตกตัวที่โจทย์ให้ก่อน

$$\% \text{ การแตกตัวของกรด} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} \times 100$$

$$14\% = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{0.04} \times 100$$

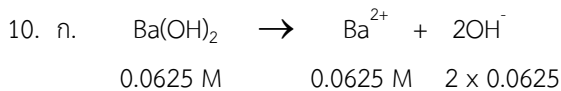
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{14 \times 0.04}{100} = 5.6 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

จากปฏิกิริยา $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$
หาค่า K_a จาก

$$\begin{aligned} K_a &= \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{[\text{HA}]} = \frac{(5.6 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3})^2}{(0.04 \text{ mol dm}^{-3})} = \frac{(3.136 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3})}{4 \times 10^{-2}} \\ &= 0.784 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} = \underline{7.84 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}} \end{aligned}$$

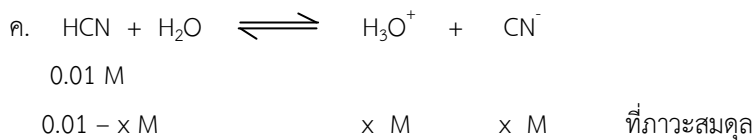
9. จาก

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \quad \therefore \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 10.66 = 3.34 \\ \text{pOH} &= -\log[\text{OH}^-] \\ [\text{OH}^-] &= 10^{-3.34} = 10^{-4} \times 10^{+0.66} = 4.57 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \\ K_b &= \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{B}]} = \frac{(4.57 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3})^2}{0.30 \text{ mol dm}^{-3}} = \frac{2.09 \times 10^{-7} (\text{mol dm}^{-3})^2}{0.30 \text{ mol dm}^{-3}} \\ &= \underline{6.97 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}} \end{aligned}$$



$$\text{pH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 0.125 = -(-0.90) = 0.90$$

แต่ $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 0.90 = \underline{13.1}$



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = \frac{(x)(x)}{(0.01 - x)}$$

$$4.0 \times 10^{-10} = \frac{(x)^2}{0.01} \Rightarrow x^2 = 4.0 \times 10^{-10} \times 10^{-2} = 4.0 \times 10^{-12}$$

$$x = 2 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

จาก $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 2 \times 10^{-6} = -\{\log 2 + (-6 \log 10)\} = -(\log 2 - 6 \log 10)$

$$\text{pH} = -\log 2 + 6 = -0.30 + 6 = \underline{5.7}$$

$$\text{pOH} = 14 - 5.7 = \underline{8.3}$$

11.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\begin{aligned} 6.8 &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6.8} \\ &= 10^{-7} \times 10^{0.2} = 10^{-7} \times 1.58 = \underline{1.58 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}} \end{aligned}$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 6.8 = 7.2 = -\log[\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-7.2} = 10^{-8} \times 10^{0.8} = \underline{6.31 \times 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}}$$

12. ข ค และ ง

13. สารละลายบัฟเฟอร์

$$\text{pH} = \text{pK}_a - \log \frac{[\text{กรด}]}{[\text{เกลือ}]} = (-\log K_a) - \log \frac{[\text{กรด}]}{[\text{เกลือ}]}$$

หาความเข้มข้นกรด $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 0.250 M, 50 cm^3 ในสารละลายบัฟเฟอร์ 100 cm^3 ($50 + 50 \text{ cm}^3$)

$$[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2] = \frac{C_1 V_1}{V_2} = \frac{0.250 \text{ M} \times 50 \text{ cm}^3}{100 \text{ cm}^3} = 0.125 \text{ M}$$

หาความเข้มข้นเบส $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 0.560 M, 50 cm^3 ในสารละลายบัฟเฟอร์ 100 cm^3 ($50 + 50 \text{ cm}^3$)

$$[\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2] = \frac{C_1 V_1}{V_2} = \frac{0.560 \text{ M} \times 50 \text{ cm}^3}{100 \text{ cm}^3} = 0.280 \text{ M}$$

แทนค่าในสมการ

$$\text{pH} = (-\log K_a) - \log \frac{[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]}{[\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2]} = (-\log 1.8 \times 10^{-5}) - \log \frac{0.125 \text{ M}}{0.280 \text{ M}}$$

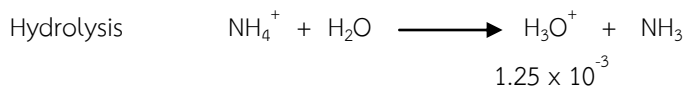
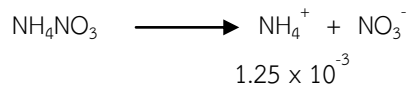
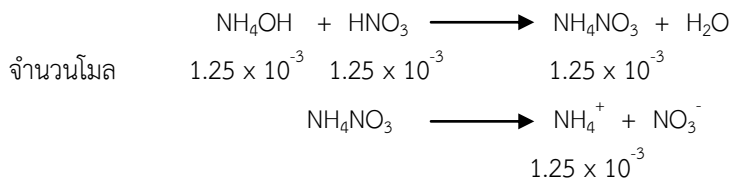
$$= (5 - \log 1.8) - \log 0.446 = (5 - 0.26) - (-0.35)$$

$$\text{pH} = \underline{5.09}$$

14. $\text{Na}_2\text{H}/ \text{NaHA}$

15. HC

16.



$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 1.25 \times 10^{-3} = -(3 \log 10)$$

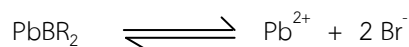
$$= \underline{3}$$

17. NaNO_3 MgSO_4

18. ก. เบส

ข. กรด

19.



$$K_{sp} = [\text{Pb}^{2+}][\text{Br}^-]^2$$

$$4.0 \times 10^{-5} = x^3$$

$$x = \sqrt[3]{4.0 \times 10^{-5}} = \sqrt[3]{40 \times 10^{-6}} = 3.42 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^3$$

$$[\text{Pb}^{2+}] = \underline{3.42 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^3}$$

20.

ในสารละลาย 0.10 M $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 20 cm^3 มี $\text{Ba}^{2+} = \frac{0.1 \times 20}{1000} = 0.002 \text{ mol}$

นำในสารละลาย 0.10 M $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 20 cm^3 เติมลงในสารละลาย 0.10 M Na_2CO_3 50 cm^3

ดังนั้นในสารละลายผสม 70 cm^3 มี $\text{Ba}^{2+} = \frac{0.002 \times 1000}{70} = 0.029 \text{ M}$

$$\text{CO}_3^{2-} = \frac{0.1 \times 50}{70} = 0.071 \text{ M}$$

ดังนั้น $[Ba^{2+}][CO_3^{2-}] = 0.029 \times 0.071 = 2.06 \times 10^{-3}$
ผลคูณไอออนมีค่ามากกว่าค่า K_{sp} ของ $BaCO_3$ แสดงว่ามีตะกอน $BaCO_3$ ตกออกมา

