



## 附錄

Appendix

## 習題解答

### CHAPTER 1

#### 【課堂活動】

##### 1-2.1

可逆反應	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$
濃度平衡常數	$[\text{NO}_2]^2/[\text{N}_2\text{O}_4]$	$[\text{HI}]^2/[\text{H}_2][\text{I}_2]$
分壓平衡常數	$P_{\text{NO}_2}^2/P_{\text{N}_2\text{O}_4}$	$P_{\text{HI}}^2/P_{\text{H}_2} \cdot P_{\text{I}_2}$
$K_c$ 與 $K_p$ 關係	$K_p = K_c \cdot RT$	$K_p = K_c \cdot (RT)^0 = K_c$

##### 1-2.2

濃度	甲 $\text{H}_2\text{CO}_3$	乙 $\text{NaCl}$	丙 $\text{Na}_2\text{CO}_3$	丁 $\text{H}_2\text{O}$
$[\text{H}^+]$	$2.5 \times 10^{-6}$	$10^{-7}$	$5.0 \times 10^{-9}$	$1.0 \times 10^{-7}$
$[\text{OH}^-]$	$4.0 \times 10^{-9}$	$10^{-7}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-7}$
$[\text{H}_2\text{O}]$	55.5	55.5	55.5	55.5
水的 $K$	$1.8 \times 10^{-16}$	$1.8 \times 10^{-16}$	$1.8 \times 10^{-16}$	$1.8 \times 10^{-16}$

##### 1-4.2

類型	實例	$K_{sp}$ 的求法		
		已知 $s$	已知陽離子	已知陰離子
$AB$ 型	$\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$	$K_{sp} = s^2$	$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2$	$K_{sp} = [\text{Cl}^-]^2$
$AB_2$ 型或 $A_2B$ 型	$\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$	$K_{sp} = 4s^3$	$K_{sp} = 4[\text{Mg}^{2+}]^3$	$K_{sp} = \frac{1}{2}[\text{OH}^-]^3$
$AB_3$ 型或 $A_3B$ 型	$\text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$	$K_{sp} = 27s^4$	$K_{sp} = 27[\text{Al}^{3+}]^4$	$K_{sp} = \frac{1}{3}[\text{OH}^-]^4$
$A_2B_3$ 型或 $A_3B_2$ 型	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightleftharpoons 3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-}$	$K_{sp} = 108s^5$	$K_{sp} = \frac{4}{9}[\text{Ca}^{2+}]^5$	$K_{sp} = \frac{27}{8}[\text{PO}_4^{3-}]^5$
$ABC$ 型	$\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + \text{NH}_4^+ + \text{PO}_4^{3-}$	$K_{sp} = s^3$	$K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}]^3 = [\text{NH}_4^+]^3$	$K_{sp} = [\text{PO}_4^{3-}]^3$

類型	實例	溶度積 $K_{sp}$	溶解度 $s$
		(已知 $s$ )	(已知 $K_{sp}$ )
$AB$ 型	$\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$	$K_{sp} = s^2$	$s = \sqrt{K_{sp}}$
$AB_2$ 型或 $A_2B$ 型	$\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$	$K_{sp} = 4s^3$	$s = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$
$AB_3$ 型或 $A_3B$ 型	$\text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$	$K_{sp} = 27s^4$	$s = \sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$
$A_2B_3$ 型或 $A_3B_2$ 型	$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-}$	$K_{sp} = 108s^5$	$s = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$
$ABC$ 型	$\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + \text{NH}_4^+ + \text{PO}_4^{3-}$	$K_{sp} = s^3$	$s = \sqrt[3]{K_{sp}}$

##### 1-3.2

類別	$\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{D}$	加水使濃度減半		平衡移動方向
		反應商 $Q_c$	$Q_c$ 與 $K_c$	
狀態 1	aq aq aq aq	$Q_{c1} = K_c \times (\frac{1}{2})^2$	$Q_{c1} < K_c$	向右
狀態 2	aq aq s aq	$Q_{c2} = K_c \times (\frac{1}{2})^0$	$Q_{c2} = K_c$	不移動
狀態 3	aq aq aq s	$Q_{c3} = K_c \times (\frac{1}{2})^{-1}$	$Q_{c3} > K_c$	向左

##### 1-3.3

類別	$\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{D}$	縮小容器體積使濃度加倍		平衡移動方向
		反應商 $Q_c$	$Q_c$ 與 $K_c$	
狀態 4	g g g g	$Q_{c4} = K_c \times (2)^1$	$Q_{c4} > K_c$	向左
狀態 5	g g s g	$Q_{c5} = K_c \times (2)^0$	$Q_{c5} = K_c$	不移動
狀態 6	g g g s	$Q_{c6} = K_c \times (2)^{-1}$	$Q_{c6} < K_c$	向右

## 【練習題】

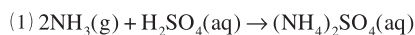
## 練習 1-1.1

(A)

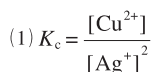
## 練習 1-1.2

(E)

## 練習 1-2.1



## 練習 1-2.2



## 練習 1-2.3

16.7%

## 練習 1-3.1

(1) 向左移動；(2) 向左移動

## 練習 1-3.2

(1) 向左；(2)  $[\text{Ag}^+]$  增加、 $[\text{Cl}^-]$  降低；(3)  $\text{Ag}^+$  增加、 $\text{Cl}^-$  降低、 $\text{AgCl}$  增加

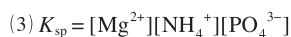
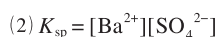
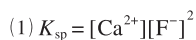
## 練習 1-3.3

(A)

## 練習 1-3.4

(B)(C)(D)

## 練習 1-4.1



## 練習 1-4.2

 $10^{-4} \text{ M}$ 

## 練習 1-4.3

(1)  $1.0 \times 10^{-10}$ ；(2)  $10^4$  倍

## 【章末習題】

## 基礎題

1.(C) 2.(D) 3.(C) 4.(A)(B) 5.(B) 6.(A)(E) 7.(E) 8.(B)(C)(D)(E)

## 進階題

1.(C) 2.(D) 3.(B)(E) 4.(C)(E) 5.(B)(D)

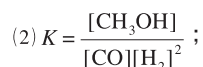
## 素養題

1.(1) 不同；「溴化銀的光照反應」為氧化還原反應，而「定影過程的基本反應」非氧化還原反應，因此兩者反應類型不同；

(2) (C)；

(3) (D)

2.(1) ADH 對乙醇的親和性比對甲醇還要高，甲醇便不會轉化成有毒的甲醛或甲酸；

(3) 減小；因為由圖中甲醇的產量在  $500^\circ\text{C}$  時比在  $300^\circ\text{C}$  時低，可知生成甲醇為放熱反應，故溫度升高時， $K$  值會減小；

(4) (B)(D)

## CHAPTER 2

## 【課堂活動】

## 2-2.1

&gt;、&lt;；=、=；&lt;、&gt;

## 【練習題】

## 練習 2-1.1

(B)(E)

## 練習 2-1.2

(A)  $\text{HCl}$ ；(B)  $\text{NH}_4^+$ ；(C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ；(D)  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ；(E)  $\text{HS}^-$ 

## 練習 2-1.3

(C)

## 練習 2-2.2

(A)(C)(E)

## 練習 2-3.1-1

 $K_a = 1 \times 10^{-4}$ 

## 練習 2-3.1-2

強酸：(C)；弱酸(A)

## 練習 2-3.2

 $K_b = 1 \times 10^{-5}$ 

## 練習 2-3.3

(A)(C)(E)

## 練習 2-4.1

(A)(C)

## 練習 2-4.2

(A)(B)(D)

## 練習 2-5.1-1

(C)(E)

## 練習 2-5.1-2

(1) 9.26 ; (2) 9.04 ; (3) 9.48

## 練習 2-5.2

0.10 M  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  需取  $8.5 \times 10^2$  mL ;0.10 M  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$  需取  $1.5 \times 10^2$  mL

## 練習 2-5.3

1 : 6.2

## 練習 2-6.1

(1) 由黃色變藍色 ; (2) (D)

## 練習 2-6.2

A 點 :  $\text{NH}_3$  ; B 點 :  $\text{NH}_3$  與  $\text{NH}_4\text{Cl}$ C 點 :  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ; D 點 :  $\text{HCl}$  與  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 

## 【章末習題】

## 基礎題

1.(B)(D) 2.(E) 3.(C) 4.(C) 5.(E) 6.(B)(C) 7.(B) 8.(C)(E)

## 進階題

1.(B)(C)(E) 2.(B)(E) 3.(A) 4.(B)(C) 5.(C)

## 素養題

1.(1) (C) ;

(2) (E) ;

(3) 空氣中的酸性氣體二氧化碳與整人墨水接觸後，會降低溶液的 pH 值，使的瑞香草酚酞由藍色轉呈無色。可直接在藍色整人墨水中打入  $\text{CO}_2$  氣泡或倒入  $\text{HCl}$  溶液，會發現顏色由藍色變成無色來驗證；

(4) 再倒入一些  $\text{NaOH}$  溶液，則會發現顏色由無色變成藍色；

(5) 氫氧化鈉溶液 + 瑞香草酚酞 + 酚酞。鹼性環境中，瑞香草酚酞呈藍色，酚酞呈紅色，兩者混合可呈現紫色

2.(1)  $X = 1$  ;

(2) A 點導電度最大，主要溶質為  $\text{HCl}$  ; C 點導電度最小，此時

恰中和，主要溶質為  $\text{NaCl}$  ;(3)  $a = 0.1$  M ;

(4) 因離子濃度：A 點 &gt; C 點