

# 段考錦囊

 名師學院™  
年級：高中二年級

範圍：下學期第三次段考

科目：化學



## 一、一分鐘準備段考

- 各有機化合物的特性要比較、理解，不光是死背
- 如何判別化學平衡中改變條件後的平衡狀態
- 分析不同反應的化學平衡常數計算，如同離子效應等
- 利用名師學院系列產品，反覆觀看、補強弱點

## 二、重點回顧

### ➤ 化學平衡

1. 化學平衡的觀察，可由巨視觀點及微視觀點來觀察。當化學反應達平衡時，巨觀性質不再改變，且各種物質的濃度或分壓必須符合平衡常數關係式。但從微視觀點看來，反應處於動平衡狀態，即正向反應速率等於逆向反應速率。
2. 以通式而言，當反應  $aA + bB \rightleftharpoons dD + eE$  達平衡時，平衡常數

$$K = \frac{[D]^d [E]^e}{[A]^a [B]^b} = \text{濃度商 } Q$$

。當反應未平衡時，可由濃度商  $Q$  與平衡常數  $K$  的關係，來判斷反應進行的方向：當  $Q > K$  時，反應往生成物方向進行；當  $Q < K$  時，反應往反應物方向進行。

3. 判斷平衡常數前，須先觀察反應屬於均勻系或不均勻系。當反應屬於均勻系時，平衡常數可用濃度 ( $K_c$ ) 或分壓 ( $K_p$ ) 表示，兩者的關係可顯示為：

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ 。若為不均勻系，則須考慮反應物的狀態。一般而言，參與反應物質為氣態時用分壓表示平衡常數；當以濃度表示平衡常數時，則不考慮固態物質。當參與反應物質非水溶液時，尚須考量水的濃度對平衡常數的影響。

4. 當反應方程式改變時，平衡常數  $K$  的變化如下：
  - (1) 方程式逆向，則  $K$  值變倒數。
  - (2) 方程式係數  $n$  倍，則  $K$  值變為  $n$  次方倍。
  - (3) 方程式相加，則  $K$  值相乘。
5. 影響平衡常數與速率常數之因子：
  - (1) 影響平衡常數之因子：本性（溶劑）、反應熱、溫度。
  - (2) 影響速率常數之因子：本性（溶劑）、活化能、催化劑、溫度。
6. 勒沙特列原理：在一個平衡物系中，再加入影響之因子（如改變濃度、分壓或溫度），則反應向抵銷此因子之方向進行。催化劑不會影響平衡進行的方向。
  - (1) 壓力效應：若增加某物分壓，則反應向消耗此物的一方進行。若分壓不變，

則反應方向不變。

(2) 溫度效應：溫度增加，反應向吸熱方進行，平衡常數變大；降溫則相反。

7. 難溶性鹽類的離子溶度積為 $K_{sp}$ ，會隨本性及溫度改變。

(1) 離子積  $>$  溶度積，溶液會產生沉澱。

(2) 離子積 = 溶度積，溶液恰飽和。

(3) 離子積  $<$  溶度積，溶液未飽和。

8. 同離子效應是指當微溶性的電解質溶在含有相同電解質的溶液中，其溶解度較在純水中還小。



名師學院™

www.kut.com.tw

# 精選試卷及詳解



名師學院™

www.kut.com.tw

考試日期僅供參考

## 高二化學全化學平衡段考

範圍： 化學平衡

考試日期： 2014/02/05

適用年級： 高中二年級

適用科目： 化學

題型： 單選題：10題

### 一、單選題

1.( )

下列各項反應的敘述，何者可視為可逆反應？

- (A) 切一小塊的鈉放在水中，反應劇烈放出氫氣
- (B) 植物行光合作用
- (C) 黃色的鉻酸鉀溶液，滴入少許鹽酸後變橙色
- (D) 煤氣燃燒

2.( )

下列各反應及其反應條件下，何者不能視為可逆反應？

- (A) 蠟燭燃燒時使其火焰保持一定
- (B)  $\text{CaCO}_3$  在密閉的石英容器中，加熱到  $800^\circ\text{C}$
- (C)  $0.01\text{M Fe}(\text{NO}_3)_3(aq)$  2.0mL 加入  $0.01\text{M KSCN}(aq)$  2.0mL 中反應
- (D) 一刮勺的  $\text{CaSO}_3(s)$  放入 100mL 蒸餾水中達飽和

3.( )

反應  $2\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$  之平衡常數  $K = 10$ ，下列有關此反應的敘述，何者正確？

- (A) 平衡時， $[\text{B}]$  為  $[\text{A}]$  的 10 倍
- (B) 平衡時， $[\text{A}]$  為  $[\text{B}]$  的 10 倍
- (C) 平衡時， $[\text{A}]^2$  為  $[\text{B}]$  的 10 倍
- (D) 平衡時， $[\text{B}]$  為  $[\text{A}]^2$  的 10 倍

4.( )

已知 1 莫耳  $\text{X}_2$  及 1 莫耳  $\text{Y}_2$  在體積 10 公升的容器中混合，反應達到平衡時，生成  $\frac{1}{3}$  莫耳  $\text{X}_2\text{Y}$ ，

則  $2\text{X}_2 + \text{Y}_2 \rightleftharpoons \text{X}_2\text{Y}$  反應式之平衡常數  $K_c$  應為何？

- (A) 0.3
- (B) 3
- (C)  $\frac{3}{8}$
- (D)  $\frac{3}{80}$

5.( )

設  $\text{A}_2\text{B}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{AB}_2(g)$  之反應熱為  $\Delta H_1$ ，平衡常數  $K_c$ ，正向速率常數為  $k_1$ ，又知  $\frac{1}{2}\text{A}_2\text{B}_4(g) \rightleftharpoons \text{AB}_2(g)$  之反應熱為  $\Delta H_2$ ，平衡常數為  $K_c'$ ，正向速率常數為  $k_2$ ，則下列何者正確？

- (A)  $K_c = 2K_c'$
- (B)  $k_1 = k_2$
- (C)  $K_c = K_c'$
- (D)  $\Delta H_1 = \frac{1}{2} \Delta H_2$
- (E)  $k_1 = 2k_2$

6.( )

$\text{N}_2\text{O}$  之分解反應： $2\text{N}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{N}_2_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$ ，在定溫下達成平衡，在溫度及容器體積不變下充入  $\text{O}_2$ ，重新形成另一平衡狀態，則有關此新平衡與原平衡比較，下列敘述何者正確？

(A)  $[\text{N}_2\text{O}]$  減小 (B)  $[\text{N}_2]$  減小 (C)  $[\text{O}_2]$  減小 (D) 平衡常數  $K_c$  減小

7.( )

平衡系  $\text{BaCrO}_{4(s)} \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}_{(aq)} + \text{CrO}_4^{2-}_{(aq)}$  中，加入  $\text{HCl}_{(aq)}$  時，結果如何？

(A) 平衡向左移， $[\text{Ba}^{2+}]$ 、 $[\text{CrO}_4^{2-}]$  均變小  
(B) 平衡向左移， $[\text{Ba}^{2+}]$  變小，但  $[\text{CrO}_4^{2-}]$  變大  
(C) 平衡向右移， $[\text{Ba}^{2+}]$  變大，但  $[\text{CrO}_4^{2-}]$  變小  
(D) 平衡向右移， $[\text{Ba}^{2+}]$  變大， $[\text{CrO}_4^{2-}]$  亦變大

8.( )

已知  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  的  $K_{sp} = 3.2 \times 10^{-17}$ ，下列何者正確？（原子量： $\text{Hg} = 200$ ）

(A)  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  的溶解度為  $3.76 \times 10^{-5} \text{M}$   
(B)  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  的溶解度為  $4.0 \times 10^{-4} \text{M}$   
(C) 500 毫升的  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  飽和溶液中含亞汞離子  $4.0 \times 10^{-4}$  克  
(D) 500 毫升的  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  飽和溶液中含亞汞離子  $2.0 \times 10^{-4}$  克

9.( )

某溶液含有  $[\text{Cl}^-] = 0.01 \text{M}$ 、 $[\text{I}^-] = [\text{CrO}_4^{2-}] = 0.005 \text{M}$ ，逐漸加入  $\text{AgNO}_3$  溶液，沉澱產生先後次序由左至右排列應為下列何者？（ $\text{AgCl}$  之  $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-10}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  之  $K_{sp} = 8 \times 10^{-12}$ ， $\text{AgI}$  之  $K_{sp} = 1.5 \times 10^{-16}$ ）

(A)  $\text{AgI}$ ， $\text{AgCl}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  (B)  $\text{AgCl}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ， $\text{AgI}$   
(C)  $\text{AgI}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ， $\text{AgCl}$  (D)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ， $\text{AgI}$ ， $\text{AgCl}$

10.( )

同溫下，氯化銀 ( $K_{sp} = 1.44 \times 10^{-10}$ ) 之溶解度約為鉻酸根 ( $K_{sp} = 6.80 \times 10^{-12}$ ) 之溶解度的幾倍？

(A) 10 (B) 4 (C)  $\frac{1}{10}$  (D)  $\frac{1}{100}$

## 高二化學全化學平衡段考

範圍： 化學平衡

考試日期： 2014/02/05

適用年級： 高中二年級

適用科目： 化學

題型： 單選題：10題

### 一、單選題

#### 1. (C)

下列各項反應的敘述，何者可視為可逆反應？

- (A) 切一小塊的鈉放在水中，反應劇烈放出氫氣
- (B) 植物行光合作用
- (C) 黃色的鉻酸鉀溶液，滴入少許鹽酸後變橙色
- (D) 煤氣燃燒

#### 解析

(A)(B)(D)均為開放系的反應，故選(C)。

#### 2. (A)

下列各反應及其反應條件下，何者不能視為可逆反應？

- (A) 蠟燭燃燒時使其火焰保持一定
- (B)  $\text{CaCO}_3$  在密閉的石英容器中，加熱到  $800^\circ\text{C}$
- (C)  $0.01\text{M Fe}(\text{NO}_3)_3(aq)$  2.0mL 加入  $0.01\text{M KSCN}(aq)$  2.0mL 中反應
- (D) 一刮勺的  $\text{CaSO}_3(s)$  放入 100mL 蒸餾水中達飽和

#### 解析

(A) 蠟燭在燃燒時是達穩定狀態，火焰保持一定，但非可逆反應，故選(A)。

#### 3. (D)

反應  $2\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$  之平衡常數  $K = 10$ ，下列有關此反應的敘述，何者正確？

- (A) 平衡時，[B]為[A]的 10 倍
- (B) 平衡時，[A]為[B]的 10 倍
- (C) 平衡時， $[\text{A}]^2$  為[B]的 10 倍
- (D) 平衡時，[B]為 $[\text{A}]^2$  的 10 倍

#### 解析

由題目中可知  $K = \frac{[\text{B}]}{[\text{A}]^2} = 10$ ，可得知 $[\text{B}] = 10[\text{A}]^2$ ，故選(D)。

#### 4. (B)

已知 1 莫耳  $\text{X}_2$  及 1 莫耳  $\text{Y}_2$  在體積 10 公升的容器中混合，反應達到平衡時，生成  $\frac{1}{3}$  莫耳  $\text{X}_2\text{Y}$ ，

則  $2\text{X}_2 + \text{Y}_2 \rightleftharpoons \text{X}_2\text{Y}$  反應式之平衡常數  $K_c$  應為何？

- (A) 0.3
- (B) 3
- (C)  $\frac{3}{8}$
- (D)  $\frac{3}{80}$

#### 解析

已知  $K_c = \frac{[X_2Y]^2}{[X_2]^2[Y_2]}$ ，代入題目中條件可得  $K_c = \frac{(\frac{1}{30})^2}{(\frac{2}{30})^2(\frac{5}{60})} = 3$ ，故選(B)。

### 5. (B)

設  $A_2B_{4(g)} \rightleftharpoons 2AB_{2(g)}$  之反應熱為  $\Delta H_1$ ，平衡常數  $K_c$ ，正向速率常數為  $k_1$ ，又知  $\frac{1}{2}A_2B_{4(g)} \rightleftharpoons AB_{2(g)}$  之反應熱為  $\Delta H_2$ ，平衡常數為  $K_c'$ ，正向速率常數為  $k_2$ ，則下列何者正確？

- (A)  $K_c = 2K_c'$  (B)  $k_1 = k_2$  (C)  $K_c = K_c'$  (D)  $\Delta H_1 = \frac{1}{2} \Delta H_2$  (E)  $k_1 = 2k_2$

#### 解析

已知  $K_c = (K_c')^2$ ，且正、逆反應速率常數不受反應式的影響，故  $k_1 = k_2$ ； $\Delta H_1 = 2 \Delta H_2$ ，故選(B)。

### 6. (B)

$N_2O$  之分解反應： $2N_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2N_{2(g)} + O_{2(g)}$ ，在定溫下達成平衡，在溫度及容器體積不變下充入  $O_2$ ，重新形成另一平衡狀態，則有關此新平衡與原平衡比較，下列敘述何者正確？

- (A)  $[N_2O]$  減小 (B)  $[N_2]$  減小 (C)  $[O_2]$  減小 (D) 平衡常數  $K_c$  減小

#### 解析

在同溫、同體積下，通入  $O_2$ ，平衡向左， $[N_2O]$  增加， $[N_2]$  減小，但  $[O_2]$  增加平衡常數不變，故選(B)。

### 7. (C)

平衡系  $BaCrO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + CrO_4^{2-}_{(aq)}$  中，加入  $HCl_{(aq)}$  時，結果如何？

- (A) 平衡向左移， $[Ba^{2+}]$ 、 $[CrO_4^{2-}]$  均變小  
 (B) 平衡向左移， $[Ba^{2+}]$  變小，但  $[CrO_4^{2-}]$  變大  
 (C) 平衡向右移， $[Ba^{2+}]$  變大，但  $[CrO_4^{2-}]$  變小  
 (D) 平衡向右移， $[Ba^{2+}]$  變大， $[CrO_4^{2-}]$  亦變大

#### 解析

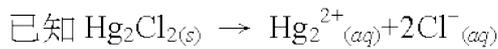
在反應中加入  $HCl_{(aq)}$  時，平衡向右移， $[Ba^{2+}]$  變大， $[CrO_4^{2-}]$  變小，沉澱減少，故選(C)。

### 8. (C)

已知  $Hg_2Cl_2$  的  $K_{sp} = 3.2 \times 10^{-17}$ ，下列何者正確？（原子量：Hg = 200）

- (A)  $Hg_2Cl_2$  的溶解度為  $3.76 \times 10^{-5} M$   
 (B)  $Hg_2Cl_2$  的溶解度為  $4.0 \times 10^{-4} M$   
 (C) 500 毫升的  $Hg_2Cl_2$  飽和溶液中含亞汞離子  $4.0 \times 10^{-4}$  克  
 (D) 500 毫升的  $Hg_2Cl_2$  飽和溶液中含亞汞離子  $2.0 \times 10^{-4}$  克

#### 解析



假設  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  之溶解度為  $s$ ， $K_{sp} = [\text{Hg}_2^{2+}][\text{Cl}^-]^2 = 4s^3 = 3.2 \times 10^{-17}$

$s = 2.0 \times 10^{-6}(\text{M})$ 。可得亞汞離子重  $= 2.0 \times 10^{-6} \times 0.5 \times 400 = 4.0 \times 10^{-4}$  (公克)，故選(C)。

### 9. (A)

某溶液含有  $[\text{Cl}^-] = 0.01\text{M}$ 、 $[\text{I}^-] = [\text{CrO}_4^{2-}] = 0.005\text{M}$ ，逐漸加入  $\text{AgNO}_3$  溶液，沉澱產生先後次序由左至右排列應為下列何者？（ $\text{AgCl}$  之  $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-10}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  之  $K_{sp} = 8 \times 10^{-12}$ ， $\text{AgI}$  之  $K_{sp} = 1.5 \times 10^{-16}$ ）

(A)  $\text{AgI}$ ， $\text{AgCl}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  (B)  $\text{AgCl}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ， $\text{AgI}$

(C)  $\text{AgI}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ， $\text{AgCl}$  (D)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ， $\text{AgI}$ ， $\text{AgCl}$

#### 解析

$\text{AgCl}$  與  $\text{AgI}$  為二次冪，溶解度約為  $10^{-5}$ 、 $10^{-8}$ ； $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  為三次冪，溶解度約為  $10^{-4}$ ；當  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{CrO}_4^{2-}$  的混合液滴入  $\text{Ag}^+$  時，沉澱依次為  $\text{AgI}$ ， $\text{AgCl}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ，故選(A)。

### 10. (C)

同溫下，氯化銀( $K_{sp} = 1.44 \times 10^{-10}$ )之溶解度約為鉻酸根( $K_{sp} = 6.80 \times 10^{-12}$ )之溶解度的幾倍？

(A) 10 (B) 4 (C)  $\frac{1}{10}$  (D)  $\frac{1}{100}$

#### 解析

先設  $\text{AgCl}$  的溶解度為  $s_1$ ， $s_1^2 = 1.44 \times 10^{-10} \Rightarrow s_1 = 1.2 \times 10^{-5}(\text{M})$ ；再設  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  的溶解度為  $s_2$ ， $4s_2^3 = 6.8 \times 10^{-12} \Rightarrow s_2 = 1.2 \times 10^{-4}(\text{M})$ ，可得  $s_1$  約為  $s_2$  的  $\frac{1}{10}$ ，故選(C)。