



專業辦學 · 誠信踏實 · 錄取率最高

立功卓越科技教育

LI-KUNG Excellence Technology Education



化學(第一冊)0
晨昕老師 編授

升學+證照+公職考 生涯規劃三合一

線上遠距教學 (歡迎免費試聽)

面授班
名師親臨現場授課



雲端線上
在家(校)補課

全面新班開課!

立功卓越科技教育

www.kl.com.tw

指導單位：社團法人中華數位科技暨教育協會

協辦單位：立功升學證照教育事業

主辦單位：立功卓越科技教育(股)公司

07-288-2800 • 07-285-8866



立功升學/證照輔導中心

立功卓越科技教育專用講義

化學(一)

晨昕老師 / 編授

目次

第1章 物質分類與分離

1-1. 物質狀態與三相圖	2
1-2. 物質的分類與命名	15
1-3. 物質的純化與分離	26

第2章 計量化學

2-1. 原子量與分子量	2
2-2. 原子與分子	11
2-3. 化學式	23
2-4. 化學計量	28
2-5. 反應熱	41

第3章 常見的化學反應

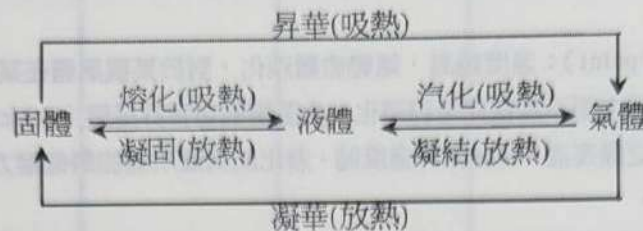
3-1. 溶液的濃度	2
3-2. 反應分類	20
3-3. 沉澱反應	21
3-4. 酸與鹼	26
3-5. 氧化還原	44

第4章 原子結構與元素性質

4-1. 原子結構發展史	2
4-2. 氫原子光譜	10
4-3. 量子力學與電子組態	22
4-4. 元素週期表與週期性	31

【二】、三相圖

1. 相變化：

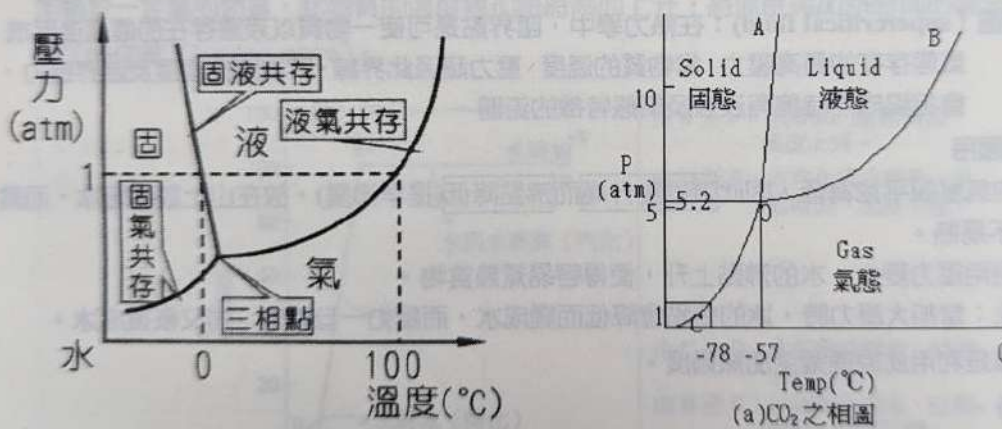


○ 補充

汽化：分成 蒸發 與 沸騰。

蒸發	緩和汽化	任何溫度	發生在液體的表面
沸騰	劇烈汽化	特定溫度(沸點)下發生	液體的內部和表面都汽化

2. 三相圖



(1) 物質的狀態受 溫度 與 壓力 影響。

(2) 正常沸點 (normal boiling point)：在 一 大氣壓下的沸騰點。

當液體的飽和蒸氣壓恰等於(或略大於)外界壓力時，液體內部產生大量氣泡(內含飽和蒸氣)，此現象稱為沸騰，此溫度稱為沸點。



實戰演練

下列關於溶液的敘述，何者正確？（多選）

- (A) 空氣為氣態溶液，其主要成分為氮、氧
- (B) 碘酒是以酒精為溶劑所形成的溶液
- (C) 18K 金可將其成分中的金視為溶質，銅視為溶劑
- (D) 將鐵粉加入水中，充分攪拌後，所得的混合物可稱為液態溶液
- (E) 濃度 98% 硫酸溶液中，水為溶劑。

下列何者不是溶液？ (A) 空氣 (B) 24K 金 (C) 黃銅 (D) 糖水。

空氣中含有氮、氧、二氧化碳等多種氣體。若將空氣視為氣態溶液，則可以何者為溶劑？(A) 氮 (B) 氧 (C) 氫 (D) 二氧化碳。【日大】

30°C 時，使 1 克的食鹽溶於 1 升的水中，然後將此溶液冷卻至 4°C，則冷卻前後下列哪一種濃度有改變？【92 學測】

- (A) 體積莫耳濃度 (B) 重量莫耳濃度 (C) 莫耳分率 (D) 重量百分率濃度。

實驗室常備的下列儀器：1. 試管 2. 滴管 3. 定量吸管 4. 燒杯 5. 錐形瓶 6. 量筒 7. 定量瓶 8. 滴定管
哪些可以用來精準測量液體的體積？【106 指考】

- (A) 1357 (B) 1238 (C) 3678 (D) 378 (E) 367

某 250 mL 鋁箔包奶茶，包裝上標示含咖啡因 300 ppm，代表此奶茶中含有咖啡因多少 g？ (A) 0.0075 (B) 0.075 (C) 75 (D) 75000。

若某地下水中鉻(Cr)濃度為 224 mg/L，則該受污染的地下水中，換算得實際汙染物 H_2CrO_4 的濃度約為多少 mg/L(或 ppm)？

- (原子量：Cr=52，分子量： $H_2CrO_4=118$)
- (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 500。

$$\frac{224}{52}$$

將 25.3 克的碳酸鈉溶於水後，調配成 250 毫升的水溶液，試問溶液中鈉離子的體積莫耳濃度為若干 M？(原子量：C=12，O=16，Na=23) LC1113

- (A) 0.26 (B) 0.47 (C) 0.96 (D) 1.56 (E) 1.91。【94 指考】



3. 依導電性：

溶液種類	溶質	實際例子
電解質 (electrolyte) 溶液	在水溶液中可解離成離子	酸、鹼、鹽水溶液
非電解質 (nonelectrolyte) 溶液	溶質為分子態，無法解離	糖水、高粱酒

【三】、濃度的定義

1. 重量濃度：溫差大的實驗，採用重量濃度。

名稱	符號	定義	公式	單位
重量百分率濃度	P% (W%)	100 克溶液中所含溶質克數	$\frac{\text{溶質(克)}}{\text{溶液(克)}} \times 100\% = \frac{\text{溶質}}{\text{溶質} + \text{溶劑}} \times 100\%$	%
重量百萬分濃度	ppm	10 ⁶ 克溶液中所含溶質克數	$\frac{\text{溶質(克)}}{\text{溶液(克)}} \times 10^6 \text{ppm} = \frac{\text{溶質}}{\text{溶質} + \text{溶劑}} \times 10^6 \text{ppm}$	ppm
		1 升溶液中所含溶質毫克數	$\frac{\text{溶質(mg)}}{\text{溶液(L)}}$	

◎ (註) $1 \text{ppm} = \frac{1(\text{g})\text{溶質}}{10^6(\text{g})\text{溶液}} = \frac{10^{-3}(\text{g})\text{溶質}}{10^3(\text{g})\text{溶液}} = \frac{1(\text{mg})\text{溶質}}{1(\text{kg})\text{溶液}} = \frac{1(\text{mg})\text{溶質}}{1(\text{L})\text{溶液}}$

◎ (註) ppb (parts per billion) 十億分點：10⁹ 克溶液中所含溶質的克數。

2. 體積濃度：體積濃度則因配置方便，適用於溫差小的實驗

名稱	符號	定義	公式	單位
體積百分率濃度	V%	100 毫升溶液中所含溶質毫升數	$\frac{\text{溶質(mL)}}{\text{溶液(mL)}} \times 100\%$ $= \frac{\text{溶質}}{\text{溶質} + \text{溶劑}} \times 100\%$	%



專業辦學 · 誠信踏實 · 錄取率最高

立功卓越科技教育

LI-KUNG Excellence Technology Education



化學(第二冊)0
晨昕老師 編授

升學+證照+公職考 生涯規劃三合一

線上遠距教學 (歡迎免費試聽)

面授班
名師親自現場授課

+

雲端線上
在家(校)補課

全面新班開課

立功卓越科技教育

www.kl.com.tw

指導單位：社團法人中華數位科技暨教育協會

協辦單位：立功升學證照教育事業

主辦單位：立功卓越科技教育(股)公司

07-288-2800 · 07-285-8866



立功升學/證照輔導中心

立功卓越科技教育專用講義

化學(二)⁰

晨昕老師 / 編授

目次

第5章 化學鍵與物質特性

5-1. 化學鍵簡介	2
5-2. 離子鍵與離子晶體	7
5-3. 共價鍵與共價物質	10
5-4. 金屬鍵與金屬晶體	41
5-5. 綜合整理	45

第6章 氣體與大氣

6-1. 大氣介紹	2
6-2. 理想氣體與氣體定律	5
6-3. 道耳吞分壓氣體	24
6-4. 氣體的擴散與逸散	35

第七章 溶液

7-1. 膠體溶液	2
7-2. 溶液的蒸氣壓	6
7-3. 溶液的性質	21

第8章 反應速率

8-1. 碰撞學說	2
8-2. 反應速率定律	8
8-3. 影響速率的因素	25

第9章 化學平衡

9-1. 化學平衡	2
9-2. 影響平衡的因素	22
9-3. 溶解平衡	38



5. 影響凡得瓦力的因素

(1) 電子數多寡：電子數愈多，作用力大，沸點愈高。例如：**沸點**：He < Ne < Ar < Kr。

(2) 極性大小：分子的極性越大，作用力越大，沸點越高。

例如：**沸點**：1,2-二氯乙烯：順式 > 反式。 例如：**沸點**：二甲苯：鄰位 > 間位 > 對位。

(3) 分子大小：分子愈大，接觸面積愈大，作用力愈大，則沸點愈高。

例如：**沸點**： $S_8 > P_4 > Cl_2 > Ar$ 。

沸點： $CH_4 < C_2H_6 < C_3H_8 < C_4H_{10} < \dots$ 。

戊烷異構物**沸點**：正戊烷 > 異戊烷 > 新戊烷。

(4) 分子形狀：除了對沸點有影響外，對熔點的影響則較大，堆積愈規則、愈對稱，則熔點愈高。

例如：**熔點**：新戊烷 > 正戊烷 > 異戊烷。 例如：**熔點**：二甲苯：對位 > 鄰位 > 間位。

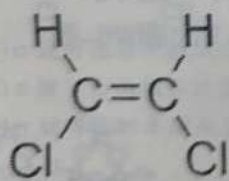
例如：**熔點**：1,2-二氯乙烯：反式 > 順式。

6. 氫鍵和凡得瓦力的互相影響

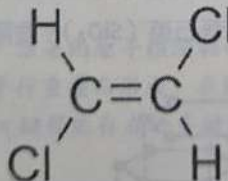
(1) 一般順反異構物

1,2-二氯乙烯 { **沸點** (比較極性)：順 > 反
熔點 (比較對稱性)：反 > 順

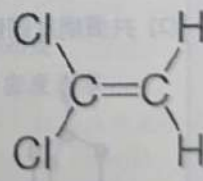
	極性	沸點	對稱性	熔點
順式	大	60.3°C (高)	小	-80°C (低)
反式	小	47.7°C (低)	大	-50°C (高)



順-1,2-二氯乙烯



反-1,2-二氯乙烯



1,1-二氯乙烯

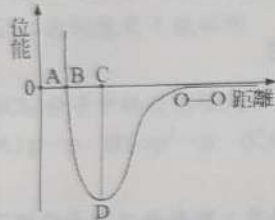


一些
共價
網狀

1. 石墨：平面層狀結構：層與層之間並無共價鍵，僅以微弱引力（凡得瓦力）相結合，故性質硬度小，質軟，可作為潤滑劑。
2. 鑽石(金剛石)：每個碳與4個相鄰的碳原子以單鍵結合成，無限延伸的四面體，具高硬度、高熔點，不具導電性，但導熱性佳，硬度為自然界物質中最大，
3. 二氧化矽為玻璃的主要成分。

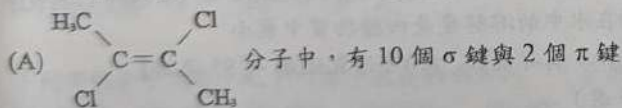
實戰演練

1. 下圖表示氧分子的位能隨其原子間距離變化的關係圖。下列對於 O_2 分子之敘述，何者正確？（多選）【84 日大】



- (A) O_2 的鍵長約等於 \overline{AB} (B) O_2 的解離能約等於 \overline{CD}
 (C) O—O 間距離為 \overline{AC} 時，氧原子間的引力小於斥力
 (D) O—O 間距離為 \overline{AB} 時，氧原子間的引力恰等於斥力
 (E) O—O 間距離小於 \overline{AC} 時，氧原子間的斥力隨距離減小而增加。

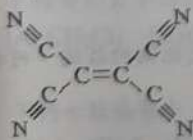
2. 下列有關 σ 鍵與 π 鍵之敘述，何者錯誤？



- (B) σ 鍵可由原子軌域或混成軌域，沿著兩原子核間軸的方向重疊結合而成
 (C) π 鍵可由兩個未混成的 p 軌域平行重疊而形成，在核間軸上的電子密度為零
 (D) σ 鍵存在於單鍵或多鍵中，而 π 鍵僅能存在於多鍵中。

四氯乙烯 (TCNE) 的分子如下圖，試問在此分子內有多少個 σ 鍵、多少個 π 鍵？

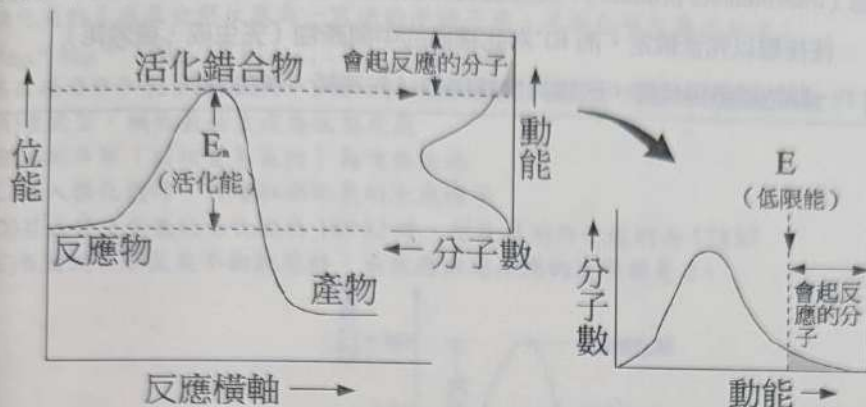
- (A) $5\sigma, 9\pi$ (B) $9\sigma, 7\pi$ (C) $6\sigma, 8\pi$ (D) $9\sigma, 9\pi$ 。【新竹高中】





3. 活化能與低限能的關係

- (1) 低限能的意義：反應粒子發生有效碰撞所需的最小 動能，稱為低限能。
- (2) 低限能與活化能的關係如下圖。



4. 活化能的性質

- (1) 活化能大小與反應物的種類有關，與溫度（變化範圍不太時）、濃度、反應熱大小等無關。
- (2) 活化能低者，反應速率快，活化能高者，反應速率慢。
- (3) 化學反應的活化能大於零，但放射性元素的衰變其活化能為零。
- (4) 活化能與低限能的能量值相同，但活化能為位能，低限能為動能。
- (5) 反應途徑改變，正逆方向的活化能同時改變，但反應熱(ΔH)不變。

5. 反應機構

定義	化學動力論除了研究反應的快慢之外，也研究反應發生時的步驟，即 <u>反應機構</u> 。	
分類	一步反應	反應進行為單一步驟即可完成。
	多步反應	<p>大多數的化學反應步驟並非單一完成，而是由一系列連續的單一反應步驟所組成，這一系列的連續單一反應步驟，合稱為該反應的反應機構 (reaction mechanism)</p> <p>實例：已知有一化學反應：$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$</p> <p>其反應機構如下所示：</p> <p>$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{IO}^-$ (快) …①</p> <p>$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{IO}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + \text{I}^-$ (慢) …②</p>