

大學入學考試中心

指定科目考試
化學考科考試說明
(適用於 99 課綱)

中華民國 100 年 9 月

版權所有

指定科目考試化學考科考試說明

目 錄

壹、測驗目標	1
貳、測驗內容	2
參、試題舉例	2
附件一、指定科目考試化學考科測驗內容.....	13
附件二、化學科99課綱與95暫綱的差異.....	24

指定科目考試

化學考科考試說明

民國 102 年開始，「指定科目考試化學考科」將依據 99 學年度實施之「普通高級中學課程綱要」（簡稱「99 課綱」）命題¹。本考試說明即針對實施 99 課綱後，施測之指定科目考試化學考科，說明命題方向與 99 課綱的關係，俾使學生準備考試有所參考。本說明分成幾個重點，分別是測驗目標、試題舉例、指定科目考試化學考科測驗內容(附件一)、化學科 99 課綱與 95 暫綱的差異(附件二)。

壹、測驗目標

測驗目標是希望藉由不同的評量方式，測量出考生的學習成果。不同課程的教學目標之間或有差異，但一般教學的目標均包括下述學習成果：知識、推理思考的能力、實驗或實作技能、與他人溝通的能力、態度、興趣與鑑賞等。從化學科的角度而言，是希望能夠測驗高中生下列四項在化學方面的學習成果：

1. 基本知識與概念
2. 實驗技能
3. 推理與思考能力
4. 應用知識的能力

指定科目考試化學考科的測驗目標及細目如下：

一、測驗考生的基本化學知識與概念

- 1a. 基本的化學名詞、定義及現象
- 1b. 基本的化學規則、學說及定律

二、測驗考生的基礎實驗技能

- 2a. 化學實驗儀器、裝置的認識及操作
- 2b. 化學實驗之觀察、記錄、分析及解釋能力
- 2c. 化學實驗的安全、衛生及環保的認識及執行

¹ 99 學年度實施之「普通高級中學課程綱要」於民國 97 年 1 月 24 日發布，係由 95 學年度實施之「普通高級中學課程暫行綱要」（簡稱「95 暫綱」）修訂而成。

三、測驗考生的推理與思考能力

- 3a.理解化學資料的能力
- 3b.化學計算的能力
- 3c.分析、歸納、演繹及創造的能力
- 3d.設計實驗以解決問題的能力

四、測驗考生應用化學知識的能力

- 4a.瞭解化學與生活之關係
- 4b.瞭解化學與其他學科之關係
- 4c.應用化學原理解決問題的能力

貳、測驗內容

指定科目考試化學考科的考試範圍包括基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學與選修化學實驗。本中心所研擬的指定科目考試化學考科的測驗內容，是將 99 課綱化學科的基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學與選修化學實驗內容重新安排整理而得。

參、試題舉例

一、測驗考生的基本化學知識與概念

例 1. 下列何者不能作為布—洛（Brønsted-Lowry）酸？

- (A) NH_4^+ (B) H_2O (C) HSO_3^- (D) H_2PO_2^- (E) CH_3COOH

（100 年度研究用試卷）

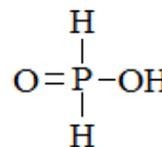
參考答案：D

測驗目標：1a.基本的化學名詞、定義及現象

測驗內容：選修化學 物質性質 四、水溶液中酸、鹼、鹽的平衡

說明：

依據布—洛酸鹼理論，布—洛酸需要能釋放出質子，選項中的(A) NH_4^+ 、(B) H_2O 、(C) HSO_3^- 及 (E) CH_3COOH 均可釋出 H^+ ，分別產生 NH_3 、 OH^- 、 SO_3^{2-} 及 CH_3COO^- 。而 (D) H_2PO_2^- 是次磷酸 H_3PO_2 釋出 H^+ 所得到的共軛酸根， H_3PO_2 僅有一個 H 連接在 O 上（如右圖所示），另兩個 H 鍵結在 P 上，無法以 H^+ 釋出，因此 (D) 為正確解答。



例 2. 下列有關反應熱及物質能量轉換的敘述，何者正確？

- (A)一莫耳的純物質，由液體汽化為氣體所需的熱量，少於其由氣體凝結為液體所放出的熱量
- (B)有一化學反應，其生成物的莫耳生成熱比反應物的莫耳生成熱小，則此反應為吸熱反應
- (C)二氧化碳溶於水的莫耳溶解熱等於二氧化碳的莫耳凝結熱
- (D)二氧化碳的莫耳生成熱等於石墨的莫耳燃燒熱
- (E)二氧化碳的莫耳汽化熱等於乾冰的莫耳昇華熱

(98 學年度指考)

參考答案：D

測驗目標：1a.基本的化學名詞、定義及現象

測驗內容：選修化學 物質狀態 六、液態與溶液

說明：

各選項的說明如下：

- (A)一莫耳的純物質，由液體汽化為氣體所需的熱量稱為莫耳汽化熱，由氣體凝結為液體所放出的熱量稱為莫耳凝結熱，兩者應該相等。
- (B)化學反應的反應熱定義為：反應熱 = (生成物的莫耳生成熱總和) - (反應物的莫耳生成熱總和)，依題意反應熱為負值，所以是放熱反應。
- (C)二氧化碳的莫耳凝結熱，是指二氧化碳由氣體轉變成液態二氧化碳，即： $\text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(l)}$ 所放出的熱。二氧化碳溶於水，即： $\text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(aq)}$ 的莫耳溶解熱；這兩者的熱量不同。
- (D)二氧化碳的莫耳生成熱，是指一莫耳二氧化碳，由其最安定的成分元素反應生成時，也就是 $\text{C}_{(s, \text{石墨})} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ 的能量的變化，正好等於石墨的莫耳燃燒熱。因此，(D)為正確解答。
- (E)二氧化碳的莫耳汽化熱是二氧化碳液態變為氣態： $\text{CO}_{2(l)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ 所需要的熱量，與乾冰的昇華是二氧化碳液態變為氣態： $\text{CO}_{2(s)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ 所需要的熱量不同，兩者有所不同。

例 3. 下列有關於週期表的敘述，哪些正確？

- (A)同一週期的氧化物水溶液酸性的趨勢，大致為由左至右逐漸增加
- (B)類金屬的化學性質介於金屬與非金屬之間，又稱為過渡金屬
- (C)週期表A族的元素，其價電子數與所屬的族數相同
- (D)鹵族元素的電負度由上而下漸增
- (E)同一週期元素第一游離能的趨勢，大致為隨原子序的增加而降低

(100 年度研究用試卷)

參考答案：ACE

測驗目標：1b.基本的化學規則、學說及定律

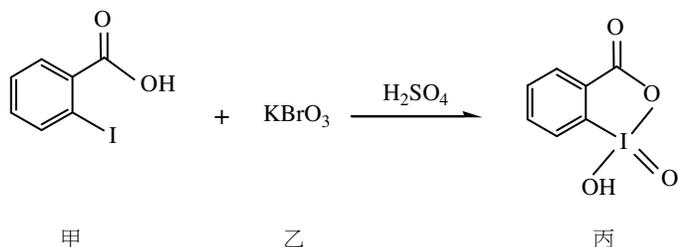
測驗內容：基礎化學（一） 物質基本構造 二、原子構造與元素週期表

說明：

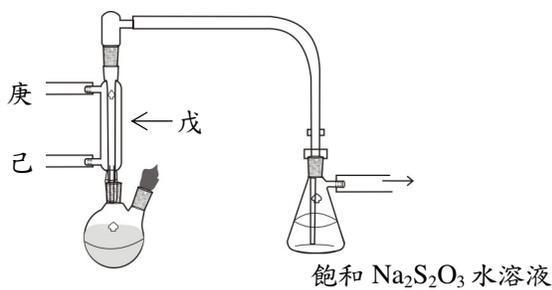
本題選項(B)與(D)有錯誤，選項(B)類金屬不是過渡金屬，選項(D)中鹵族元素的電負度應該由上而下漸減。因此，選項(A)、(C)、(E)的敘述正確。

二、測驗考生的基礎實驗技能

例 4. 於某實驗室中，欲以下述反應製備化合物丙。首先，將化合物甲與化合物乙溶於硫酸後，並劇烈攪拌。然後，將反應瓶加熱至 65°C ，反應過程中會有一紅棕色氣體，不斷自儀器戊頂端冒出。為實驗的安全，會將該氣體導入錐形瓶中，與瓶中的飽和硫代硫酸鈉溶液作用。待反應完成後，將雙頸瓶中的內容物經處理得固體丙，反應式與實驗裝置如圖二與圖三所示。



圖二



圖三

試根據上述實驗，回答下列問題：

- (1) 寫出化合物甲的苯環上兩種官能基名稱？
- (2) 化合物乙 (KBrO_3) 中Br的氧化數為何？
- (3) 反應產生的紅棕色氣體為何？
- (4) 在錐形瓶中，紅棕色氣體反應後所得的生成物為何？
- (5) 儀器戊的名稱為何？儀器戊中冷水的入口端為何處？

(100年度研究用試卷)

參考答案：

(1)化合物甲的官能基為羧基與鹵化物，羧基亦可寫羧酸，鹵化物亦可寫碘化物

(2) KBrO_3 中 Br 的氧化數，可由右式推得： $1+x-6=0$ $x=+5$

(3)紅棕色的氣體為 Br_2

(4)反應所得的生成物 Br^- ，即溴離子

(5)儀器戊是冷凝管、冷水應由下方，即己的方向注入

測驗目標：1a.基本的化學名詞、定義及現象

2a.化學實驗儀器、裝置的認識及操作

3a.理解化學資料的能力

測驗內容：基礎化學（一） 物質變化 四、常見的化學反應

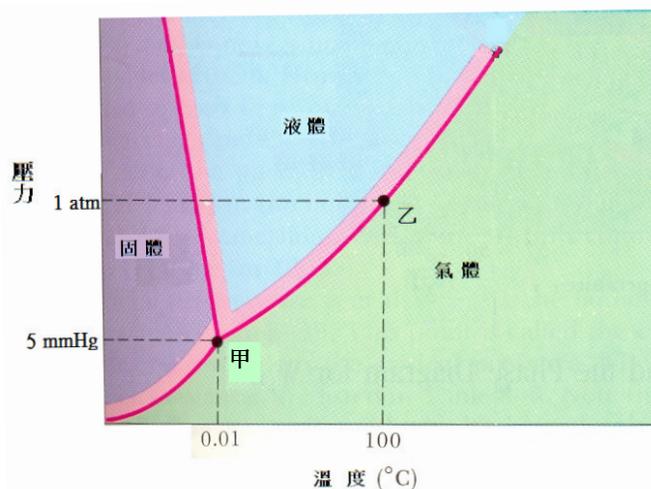
基礎化學（二） 含碳元素的物質 二、有機化合物

說明：

本題是藉由有機化合物的反應，來測驗考生對氧化還原的了解，屬於課程綱要中的有機化合物、氧化還原反應、無機化合物與化學實驗的綜合內容。

三、測驗考生的推理與思考能力

例 5. 水的相變化如圖一所示，下列敘述哪些正確？



- (A)甲點為三相點，在此壓力與溫度的條件下，水的三態共存
- (B)乙點表示水的氣態與液態共存
- (C)在乙點時，若壓力維持1大氣壓，但增高溫度，水將變為液態
- (D)將冰維持在3毫米汞柱壓力下，但增高溫度，則冰會昇華
- (E)當固態與液態共存時，增大壓力，水的溫度隨之增加

(100 年度研究用試卷)

參考答案：ABD

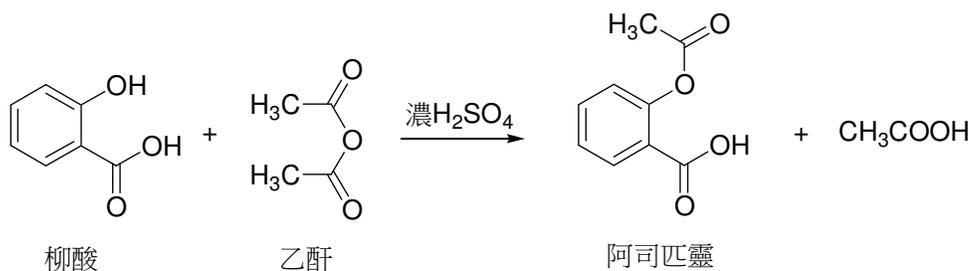
測驗目標：3a.理解化學資料的能力

測驗內容：選修化學 物質狀態 六、液態與溶液

說明：

本題測試考生對水的相變化之理解，包括三相點，任二態共存曲線隨溫度與壓力的變化，以及產生昇華的條件。本題的答案皆可藉由圖表的理解而推得，避免考生死背這些內容。

例 6. 王同學取 2.00 克的柳酸（分子量 = 138）與 4.00 毫升的乙酐（分子量 = 102，比重 = 1.08），在濃硫酸的催化下反應，所得產物經純化、再結晶及烘乾後，得到 1.80 克的阿司匹靈。柳酸與乙酐反應生成阿司匹靈的反應式如下：



試問：

- 理論上，本實驗最多可產生多少克的阿司匹靈？
- 王同學在本實驗所得的產率為何(%)？
- 本實驗完成後，可取出少許產物，以 1% 氯化鐵溶液（ $\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ ），檢驗其純度。若溶液呈藍紫色，則其所含的不純物為何？

（改寫自 96 學年度指考）

參考答案：

- 由反應：柳酸 + 乙酐 → 阿司匹靈 + 乙酸，需先求何者為限量試劑。

$$\text{柳酸莫耳數} : \frac{2.00}{138} = 0.0145 \text{ (mol)} \quad \text{乙酐莫耳數} : \frac{4 \times 1.08}{102} = 0.0424 \text{ (mol)}$$

故知柳酸為限量試劑。

$$\text{阿司匹靈理論產量} : 0.0145 \times 180 = 2.61 \text{ (g)}$$

- 產率： $\frac{1.80}{2.61} \times 100\% = 68.9\% \approx 69\%$

- 氯化鐵是用來檢測產物中是否殘留柳酸，柳酸會與鐵離子產生藍紫色的錯合物。

測驗目標：2a.化學實驗儀器、裝置的認識及操作

2b.化學實驗之觀察、記錄、分析及解釋能力

3b.化學計算的能力

測驗內容：基礎化學（一） 物質變化 三、化學反應

選修化學實驗 10.化學合成

說明：

本題是屬於課程綱要中化學反應計量、限量試劑、產率、有機化合物的結構與反應的內容。

例 7. 將反應物 A 和 B 各 0.040M 置於一密閉容器中，使其反應生成 C，反應過程中各物種濃度隨時間的變化如圖 4 所示。

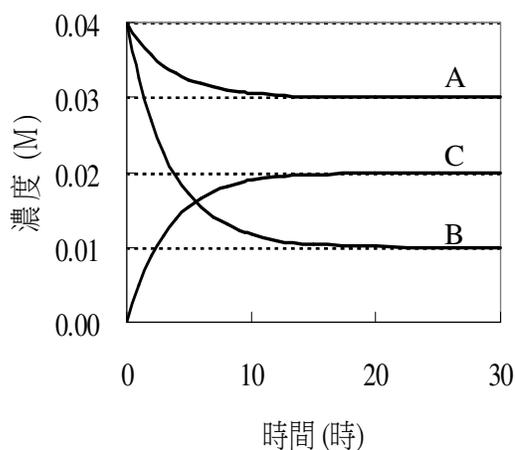


圖 4

下列有關此反應之敘述何者正確？

(A)此反應可表示為 $A + 3B \rightarrow 2C$

(B)當B和C的濃度相同時，A的濃度約為0.032M

(C)此反應初速率的絕對值大小順序為 $B > C > A$

(D)此反應之平衡常數約為 1.3×10^4 (係數為最簡單整數者)

(E)在圖中B和C的交點處，B的消耗速率與C的形成速率相同

(98 學年度指考)

參考答案：ABCD

測驗目標：3a.理解化學資料的能力

3b.化學計算的能力

3c.分析、歸納、演繹及創造的能力

測驗內容：基礎化學（三） 物質變化 二、化學反應速率 三、化學平衡

說明：

各選項說明如下：

(A) 反應物 A 與 B 各 0.040M 置於一密閉容器中，達平衡時，

A 用去 $0.040 - 0.030 = 0.010$ (M)，B 用去 $0.040 - 0.010 = 0.030$ (M)，C 產生 0.020M，因此， $aA + bB \rightarrow cC$ 的係數比 $a:b:c = 1:3:2$ ，選項(A)正確。

(B)

由	A	+	3B	→	2C
初	0.04		0.04		0
中	-x		-3x		+2x
後	0.04-x		0.04-3x		2x

在 $[B] = [C]$ 時，即 $0.04 - 3x = 2x$ ，解出 $x = 0.008$ ，

所以， $[A] = 0.04 - x = 0.04 - 0.008 = 0.032$ ，選項(B)正確。

(C) 若 A，B 及 C 的初速率分別為 R_A ， R_B 及 R_C ，則 $R_A = \frac{(0.04 - 0.03)M}{20\text{小時}}$ ；

$R_B = \frac{(0.04 - 0.01)M}{20\text{小時}}$ ； $R_C = \frac{(0 + 0.02)M}{20\text{小時}}$ ，故 $R_A : R_B : R_C = 1:3:2$ 。

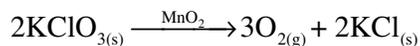
∴ 初速率大小的順序為 $R_B > R_C > R_A$ ，選項(C)正確。

(D) 此反應之平衡常數 $K = \frac{[C]^2}{[A][B]^3} = \frac{(0.02)^2}{(0.03)(0.01)^3} = \frac{4}{3} \times 10^4 = 1.3 \times 10^4$

(E) 對此反應而言， $R_A : R_B : R_C = 1:3:2$ ，所以，B 的消耗速率與 C 的形成速率比為 3:2，兩者並不相同。

根據以上(A)至(E)的敘述可知，本題答案為(A)(B)(C)(D)。

例 8. 以 MnO_2 催化 $KClO_3$ 熱分解產生氧氣的反應式如下：



雖然上列反應極近於完全，但不是唯一的反應，亦即尚有少量的副反應，導致所產生的氣體有異常的氣味。為了探究臭味的成分，做了下列的實驗：

(1) 將產生的氣體通過潤濕的碘化鉀—澱粉試紙（如圖4），結果試紙顯現紫藍色。

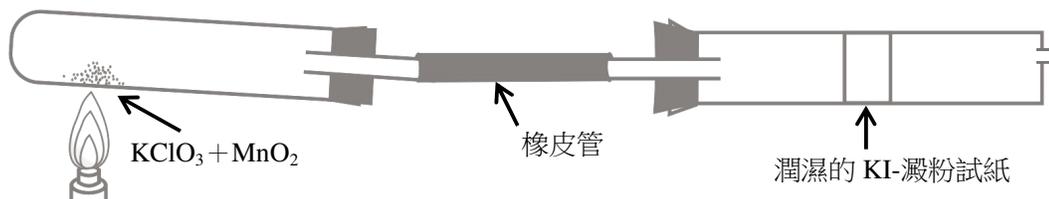
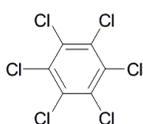


圖 4

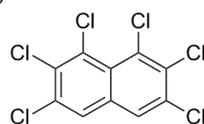
四、測驗考生應用化學知識的能力

例 9. 下列分子，哪一個屬於多氯聯苯化合物？

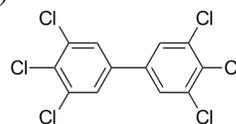
(A)



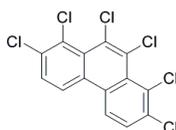
(B)



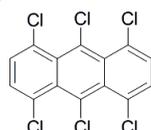
(C)



(D)



(E)



(99 學年度指考)

參考答案：C

測驗目標：1a.基本的化學名詞、定義及現象

4a.瞭解化學與生活之關係

測驗內容：基礎化學（二） 含碳元素的物質 二、有機化合物

說明：

此題評量考生對多環芳香族化合物名稱的了解，聯苯—為二個苯環與角-角方式連接而成，並非以邊-邊方式聯結（此為稠聯）。各選項說明如下：

- (A) 為苯的衍生物；
- (B) 為萘的衍生物（一種稠聯）；
- (C) 為聯苯的衍生物；
- (D) 為菲的衍生物；
- (E) 為蔥的衍生物。

例 10. 國內媒體曾報導，有些新裝潢的房間或新購買的玩具，其所用的聚合物材料會逸出有害健康的物質。試問下列哪一物質，最有可能從聚合物逸出？

- (A) 甲醇
- (B) 甲醛
- (C) 乙醇
- (D) 乙酸
- (E) 塑化劑

(改寫自 98 學年度指考)

參考答案：BE

測驗目標：2c.化學實驗的安全、衛生及環保的認識及執行

4a.瞭解化學與生活之關係

測驗內容：基礎化學（二） 含碳元素的物質 二、有機化合物

說明：

各選項說明如下：

- (A) 甲醇，雖然甲醇具毒性但並非常見聚合物的單體。
- (B) 甲醛，為尿素甲醛聚合物的單體，可從新的塑料中釋放出，而甲醛亦具毒性。
- (C) 乙醇，並非常見聚合物的單體。
- (D) 乙酸，並非常見聚合物的單體。
- (E) 塑化劑，可能會出現於一般塑膠製成的玩具，並有害人體健康。

例 11. 實驗桌上有五支標明 1-5 的試管，含有未知成分的溶液，只知其可能為氯化鈉溶液、溴化鈉溶液、碘化鈉溶液、乙醇的正己烷溶液、乙炔的正己烷溶液。某生進行實驗測試，以「+」表示有反應發生，「-」表示沒有反應，空白為未測試，得到的結果歸納如下表。

試管 測試	1	2	3	4	5
$\text{AgNO}_{3(aq)}$	+	-	+	+	-
$\text{MnO}_{2(s)}$	+		+	+	
$\text{Cl}_{2(aq)}$	-		+	+	
$\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$	-	-		+	+
$\text{KMnO}_4 / \text{OH}^-$	+	+	+	+	+

下列有關測試結果的敘述，哪些正確？

- (A) 試管 1、3 與 4 中，可能含有鹵素鹽類
- (B) 試管 3 最可能是氯化鈉溶液
- (C) 試管 2 最可能是乙炔溶液
- (D) 試管 4 與 $\text{AgNO}_{3(aq)}$ 作用會生成白色的沉澱
- (E) 試管 5 的化合物可使 $\text{KMnO}_4 / \text{OH}^-$ 的溶液褪色

(100 學年度指考)

參考答案：AE

測驗目標：4c. 應用化學原理解決問題的能力

測驗內容：選修化學 物質性質 三、有機化合物 七、無機化合物

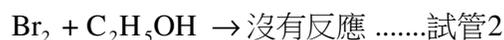
說明：

從硝酸銀測試中，可以判斷出試管 1、3、4 含有鹵素離子。再從氯水及溴的四氯化碳溶液兩個測試中，可以判斷出試管 1 為氯化鈉溶液、試管 3 為溴化鈉溶液、試管 4 為碘化鈉溶液。

各試管的反應如下：



從溴的四氯化碳溶液測試中，即可判斷出試管 2 為乙醇的正己烷溶液、試管 5 為乙炔的正己烷溶液。



依據題意，(A)、(E)為正確選項。

例 12. 下列哪一個聚合物以加成聚合的方式合成得到？

(A)達克倫

(B)天然橡膠

(C)蛋白質

(D)耐綸

(E)纖維素

(100 年度研究用試卷)

參考答案：B

測驗目標：4c.應用化學原理解決問題的能力

測驗內容：選修化學 化學應用 八、化學的應用與發展

說明：

各選項說明如下：

(A)達克倫是由單體乙二醇及對苯二甲酸反應，形成的酯類化合物，屬於縮合聚合反應。

(B)天然橡膠是由單體異戊二烯加成反應，形成的烯類化合物，屬於加成聚合反應。

(C)蛋白質是由單體胺 ($\text{R}-\text{NH}_2$) 與酸 ($\text{R}'\text{COOH}$) 反應，形成的醯胺類化合物，屬於縮合聚合反應。

(D)耐綸是由單體 1,6-己二酸與 1,6-己二胺反應，形成的醯胺類化合物，屬於縮合聚合反應。

(E)纖維素是由單醣間經脫水反應聚合而成，屬於縮合聚合反應。

附件一、指定科目考試化學考科測驗內容

壹、教材綱要

本測驗內容由普通高級中學必修科目「基礎化學」與「選修科目化學」教材綱要重新排列而成，分主題、主題內容、應修內容、說明、備註、參考節數等六部分。

高級中學基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學					
主題	主題內容	應修內容	說明	備註	參考節數
物質基本組成	基礎化學（一） 一、物質的組成	1.物質的分類 2.原子與分子 3.原子量與分子量 4.溶液	<ul style="list-style-type: none"> ●純物質與混合物 ●元素與化合物 ●物質的分離與純化 ●定比定律及倍比定律 ●道耳頓原子說 ●分子的概念 ●原子質量單位、原子量、分子量 ●莫耳與亞佛加厥常數、莫耳質量 ●溶液的組成、溶解度 ●濃度的概念、重量百分濃度、體積莫耳濃度、百萬分之一濃度 		7
物質基本構造	基礎化學（一） 二、原子構造與元素週期表	1.原子結構 2.原子中電子的排列 3.元素性質的規律性 4.元素週期表	<ul style="list-style-type: none"> ●拉塞福原子模型、原子與原子核的相對大小 ●原子核的組成與原子序 ●能階的概念 ●原子序 1~18 元素之原子的電子排列、價殼層及價電子 ●原子的價電子與元素性質規律性的關係 ●元素週期表 ●元素的分類 		7

高級中學基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學					
主題	主題內容	應修內容	說明	備註	參考節數
物質構造	選修化學 一、原子構造	1. 氫原子光譜 2. 波耳氫原子模型 3. 原子軌域 4. 電子組態 5. 原子性質的趨勢	<ul style="list-style-type: none"> ● 電磁波與能量 ● 氫原子放射光譜與芮得柏方程式 ● 波耳氫原子模型 ● 氫原子能階 ● 量子數與原子軌域 ● 遞建原理、洪德法則、包立不相容原理 ● 多電子原子的電子組態 ● 元素的原子半徑、游離能、電負度的週期性 	不涉及量子力學	12
物質變化	基礎化學（一） 三、化學反應	1. 化學式 2. 化學反應式與均衡 3. 化學計量 4. 化學反應中的能量變化	<ul style="list-style-type: none"> ● 化學式的意義 ● 實驗式、分子式、示性式、結構式、分子模型 ● 化學反應表示法 ● 觀察法與代數法均衡化學反應式 ● 化學反應中質量的關係 ● 限量試劑的概念 ● 放熱反應與吸熱反應、化學反應熱 ● 熱化學反應式 ● 赫斯定律及能量守恆 		7
物質構造	基礎化學（二） 一、物質的構造與特性	1. 八隅體與路易斯結構 2. 離子鍵與離子晶體 3. 共價鍵與分子化合物 4. 網狀固體 5. 金屬固體	<ul style="list-style-type: none"> ● 八隅體規則 ● 以電子點表示分子結構 ● 以八隅體規則說明離子鍵的形成 ● 離子晶體的特性 ● 以八隅體規則說明共價鍵的形成 ● 分子化合物的特性 ● 網狀固體的特性 ● 金屬固體的特性及電子海模型 	不涉及晶格形狀及晶格能 不涉及晶格堆積	10

高級中學基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學					
主題	主題內容	應修內容	說明	備註	參考節數
物質構造	選修化學 二、化學鍵結	1.化學鍵的種類 2.價鍵理論 3.分子間作用力	<ul style="list-style-type: none"> ●離子鍵、共價鍵、金屬鍵 ●鍵極性、鍵偶極與極性分子 ●分子極性與分子形狀 ●σ 鍵、π 鍵 ●共振結構 ●混成軌域 ●價殼層電子對互斥理論與分子形狀 ●氫鍵與凡得瓦力 	<p>不涉及鍵偶極矩的計算</p> <p>以第二週期元素的化合物為例，不涉及含d軌域的混成軌域</p>	12
物質變化	基礎化學（一） 四、常見的化學反應	1.結合反應與分解反應 2.酸鹼反應 3.氧化還原反應	<ul style="list-style-type: none"> ●結合反應、沉澱反應 ●分解反應 ●電解質與非電解質 ●水的解離與pH值 ●阿瑞尼斯酸鹼定義 ●強酸與強鹼的中和反應 ●酸鹼指示劑 ●氧化還原的概念 ●常見的氧化劑與還原劑及其應用 	用常見的化學反應型態，尤其是大氣或水溶液中的主要反應為實例	7
物質性質	選修化學 四、水溶液中酸、鹼、鹽的平衡	1.布-洛酸鹼理論 2.酸鹼度 3.緩衝溶液	<ul style="list-style-type: none"> ●布-洛酸鹼定義、水溶液中質子轉移的概念 ●共軛酸鹼對 ●酸鹼強度、酸鹼滴定、滴定曲線圖 ●弱酸、弱鹼水溶液的平衡 ●弱酸、弱鹼的解離常數(K_a、K_b) ●雙質子酸 ●緩衝溶液的形成與應用 		12

高級中學基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學					
主題	主題內容	應修內容	說明	備註	參考節數
		4.鹽	●鹽的種類與簡易命名	不涉及弱酸與弱鹼反應形成的鹽，在水溶液中的酸鹼平衡計算	
物質性質	選修化學 五、氧化還原反應	1.氧化數 2.氧化還原滴定 3.電池電動勢 4.電解	●氧化數的定義 ●反應式的均衡 ●氧化還原滴定與計量 ●電池半反應式 ●標準還原電位與電池電壓 ●法拉第電解定律 ●電解、電鍍及其應用		10
物質狀態	基礎化學（三） 一、氣體	1.氣體性質 2.氣體的定律 3.理想氣體 4.分壓	●大氣、氣體的通性 ●氣體粒子的運動與溫度 ●波以耳定律、查理定律、亞佛加厥定律 ●絕對溫度 ●理想氣體、理想氣體方程式及其應用 ●莫耳分率、道耳頓分壓定律	不涉及氣體動力論	8
物質狀態	選修化學 六、液態與溶液	1.水的相變化 2.汽化與蒸氣壓 3.溶液的性質	●粒子的運動模型與物質狀態變化 ●水的相變與相圖 ●相態變化的能量關係 ●汽化、蒸氣壓、沸點、熔點、相對溼度 ●重量莫耳濃度、拉午耳定律、亨利定律 ●溶液的沸點上升與凝固點下降 ●滲透、逆滲透、滲透壓 ●膠體溶液		10

高級中學基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學					
主題	主題內容	應修內容	說明	備註	參考節數
物質變化	基礎化學（三） 二、化學反應速率	1.反應速率定律 2.碰撞學說 3.影響反應速率的因素	<ul style="list-style-type: none"> ●反應速率、反應速率定律式、反應速率常數 ●一級、二級反應 ●半生期的意義與應用 ●化學反應的碰撞理論 ●活化能、活化複合體 ●反應能量圖 ●濃度、壓力、接觸面積、溫度對反應速率的影響 ●催化反應與催化劑 		10
物質變化	基礎化學（三） 三、化學平衡	1.化學平衡 2.平衡常數 3.影響平衡的因素 4.溶解平衡	<ul style="list-style-type: none"> ●可逆反應及動態平衡 ●平衡定律式、平衡常數 ●反應商與反應進行的方向 ●溫度、濃度、壓力對平衡的影響—勒沙特列原理 ●溶度積 ●同離子效應 		10
物質性質	選修化學 七、無機化合物	1.非金屬元素 2.主族金屬元素 3.過渡金屬元素	<ul style="list-style-type: none"> ●氫、碳、氮、氧、矽、氯及其在生活及環境中常見的重要化合物 ●第三週期金屬及其在生活中常見的重要化合物 ●過渡金屬的性質、配位化合物 	重要化合物的內容應著重生活中常見化合物的含化合物的立體結構。配位化合物不涉及鍵結理論	8
含碳元素的物質	基礎化學（二） 二、有機化合物	1.烷、烯、炔與環烷 2.異構物	<ul style="list-style-type: none"> ●烷、烯、炔、環烷與其結構 ●結構異構物 ●幾何異構物 	環烷至多為六圓環，環烷上有取代基的碳不超過兩個	10

高級中學基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學					
主題	主題內容	應修內容	說明	備註	參考節數
		3.有機化合物的命名 4.芳香族化合物 5.官能基與常見的有機化合物 6.生物體中的有機物質：醣類、蛋白質、脂肪、核苷酸	<ul style="list-style-type: none"> ●簡易國際純粹與應用化學聯盟（IUPAC）系統命名法 ●苯、甲苯、萘 ●醇、醚、醛、酮、酸、酯、胺與醯胺的官能基 ●常見有機化合物的基本性質與用途 ●單醣、雙醣、多醣 ●胺基酸及其結構、蛋白質 ●脂肪酸、三酸甘油酯 ●核苷酸及核酸 	含化合物的立體結構	
物質性質	選修化學三、有機化合物	1.有機化合物的組成 2.碳氫化合物、有機鹵化物、醇、酚、醛、有機酸、酯、油脂、胺、醯胺	<ul style="list-style-type: none"> ●元素分析與有機化合物的組成 ●以通性簡介其結構、特性、重要反應 ●烯：加成反應如氫化、鹵化（檢驗）、HX 與 H₂O 聚合反應，僅以乙烯、氯乙烯、苯乙烯為例 ●炔：電石製備乙炔，加成反應，氧化與鹵化 ●苯：磺化、芳香族與烯類（C=C）的差異（不與 Br₂ 作用） ●醇：發酵製備（介紹其用途，未來能源）及工業製備（水煤氣），甲、乙醇氧化成醛；醇氧化成醛、酮、酸 ●醛：氧化反應—銀鏡（與葡萄糖，還原醣單元連結） ●酸與酯：酯化、皂化 ●胺：酸鹼反應 	有機化合物以代表各官能基之常見化合物為例。烯加成反應僅以乙烯為例，不涉及位向選擇	12

高級中學基礎化學（一）、基礎化學（二）、基礎化學（三）、選修化學					
主題	主題內容	應修內容	說明	備註	參考節數
化學應用	選修化學 八、化學的應用與發展	1. 聚合物 2. 生物體中的大分子 3. 先進材料	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚合物的性質 ● 加成與縮合聚合反應 ● 常見的加成聚合物與縮合聚合物、橡膠 ● 澱粉與纖維素 ● 醯胺基、肽鍵與蛋白質、酵素 ● 核酸 ● 先進材料如半導體、液晶、導電聚乙炔 ● 奈米尺度 		6
化學能源	基礎化學（二） 三、化學與能源	1. 化石燃料 2. 電池 3. 能源	<ul style="list-style-type: none"> ● 煤、石油、天然氣 ● 石油分餾及其主要產物 ● 烴的燃燒與汽油辛烷值 ● 化學電池原理 ● 常見的電池：乾電池、鉛蓄電池、鋰電池、燃料電池 ● 化學能的轉換 ● 常用能源及替代能源，包括簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發 		6
化學應用	基礎化學（二） 四、化學與化工	1. 生活中的化學 2. 化學與永續發展 3. 化學與先進科技	<ul style="list-style-type: none"> ● 簡介化學、化工與日常生活的關係 ● 簡介化學、化工對環境永續發展的重要 ● 簡介化學、化工對先進科技發展的重要 		2

貳、實驗內容

高中基礎化學實驗				
	實驗名稱 (建議節數)	說明	技能	試藥
基礎化學 (一)	1. 示範實驗： 常見化學反應的型態 (一節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 pH 值及控制酸鹼度與指示劑，使至少七個杯子顯出不同的顏色 ● 硝酸鉛與碘化鉀的反應 	觀察、提問、討論、論述、報告、資料檢索	鹽酸、氫氧化鈉、酚酞、溴瑞香草藍、酚紅、硝酸鉛、碘化鉀
	2. 物質的分離 (一節)	● 學習基本分離技術：如傾析、過濾、濾紙層析、集氣法、或蒸餾的條件與技能	傾析、過濾、濾紙層析、集氣法、蒸餾(集氣及蒸餾可採現場或影片示範)	
	3. 硝酸鉀的溶解與結晶 (一~二節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 測量硝酸鉀之溶解度與溫度的關係 ● 固態物質的結晶 	溶解度的測定、圖形與數據、結晶	硝酸鉀
	4. 化學反應熱 (一節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 測量強酸、強鹼中和反應的反應熱(不考慮系統熱容量概念) ● 硝酸鉀溶於水的熱量變化 	反應熱的測量	氫氧化鈉溶液、鹽酸、硝酸鉀固體(反應容器可用保麗龍杯)
基礎化學 (二)	5. 示範實驗： 分子在三度空間的模型 (一節)	以電腦軟體或模型製作簡單分子的三度空間模型(以簡單的化合物為範例，使用模型或 3D 立體結構作為建立圖像之輔助工具以認識分子結構)。可參考的分子：二氧化碳、水、氨、甲烷、乙烷、乙烯、乙炔、順或反式丁烯二酸、苯、甲醇、乙醚、丙酮、甲醛、乙酸及基本生物物質等	觀察、提問、討論、論述、報告、資料檢索	

高中基礎化學實驗				
	實驗名稱 (建議節數)	說明	技能	試藥
	6.有機物質的一般物性 (一節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 葡萄糖、碘、硫酸銅在一般有機溶劑中的溶解度 ● 一般有機溶劑的互溶性 ● 有機化合物的揮發性及氣味 	滴管的使用、溶液配製	葡萄糖、碘(微量)、硫酸銅、甲苯、乙醇、乙醚、丙酮、己烷、乙酸、乙酸乙酯(上述溶劑可選擇使用)、紅色石蕊試紙
	7.化學電池 (一節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 簡易化學電池組 	三用電表的使用	硫酸鋅、硫酸銅、硫酸鎳、硝酸銀、鋅片、銅片、鎳片、碳棒、硝酸鉀(鹽橋)
	8.界面活性劑的效應 (一節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 界面活性劑幫助油性染劑溶入水中 ● 鎂離子可破壞脂肪酸界面活性劑的效應 	溶解、萃取	油性染劑、十二烷基磺酸鈉、C ₁₂ ~C ₁₆ 脂肪酸鈉(肥皂)、可溶性鈣或鎂鹽
基礎化學 (三)	9.秒錶反應 (一節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 碘酸鉀與亞硫酸氫鈉的反應速率 	秒錶的使用、化學反應速率的測量	碘酸鉀溶液、焦亞硫酸鈉溶液、可溶性澱粉、硫酸溶液
	10.平衡常數與勒沙特列原理 (一~二節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 平衡常數的測量:比色法求硫氰化鐵生成反應的平衡常數 $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^{-} \rightarrow \text{FeSCN}^{2+}$ ● 勒沙特列原理:二氧化氮雙聚反應的平衡的影響(現場或影片示範) 	溶液濃度的稀釋法、分度吸量管與安全吸球的使用、利用比色法求物質的濃度	硫氰化鉀溶液、酸化的硝酸鐵溶液、二氧化氮
	11.溶度積測定 (一節)	<ul style="list-style-type: none"> ● 測定 MgC_2O_4 的溶度積 	精密秤量(或可選擇滴定分析法)	MgC_2O_4 (硫酸、過錳酸鉀)

高中選修化學實驗				
	實驗名稱	說明	技能	試藥
1	烴類化合物的性質	烴的性質： ● 乙炔的製備（可視實驗室通風設備選擇現場或影片示範） ● 區別飽和烴與不飽和烴 順反異構物的鑑定： ● 由熔點測定及昇華現象分辨順反丁烯二酸異構物	裝置反應設備、簡易氣體測漏、熔點測定	電石、過錳酸鉀溶液、溴水、己烷、環己烯、甲苯、酒精 順丁烯二酸、反丁烯二酸、橙 IV 指示劑、鎂帶、矽光油或沙拉油、酚酞溶液、標準氫氧化鈉溶液
2	酸鹼滴定	● 標定標準鹼液 ● 測定未知濃度酸液的濃度	標定、滴定	標準鄰苯二甲酸氫鉀溶液、氫氧化鈉溶液、鹽酸、酚酞溶液、未知酸或鹼溶液
3	電解電鍍、非電解電鍍	● 電解法電鍍 ● 銀鏡反應	電解	銅片、鋅片、酒精、丙酮、硫酸鋅、硫酸銅、硝酸銀、葡萄糖、濃氨水
4	氧化還原滴定	● 利用草酸鈉測定過錳酸鉀的濃度 ● 利用過錳酸鉀分析物質中亞鐵離子的含量	滴定、有效數字、精密度及準確度的檢驗	過錳酸鉀溶液、硫酸、草酸鈉溶液、硫酸亞鐵溶液
5	凝固點下降的測定	● 水的凝固點 ● 尿素水溶液的凝固點	凝固點的測定	尿素、食鹽、冰塊（冷劑）
6	示範實驗： 錯合物的形成	● 鈎(V)的橙紅色硫酸溶液被氫還原成各種顏色的鈎(IV)、鈎(III)、鈎(II)離子溶液 ● 綠色鎳(II)離子水溶液與乙二胺結合成藍、靛、紫色	觀察、提問、討論、論述、報告、資料檢索	五氧化二鈎、硫酸、鹽酸、鋅粉、硫酸鎳或氯化鎳、乙二胺
7	奈米硫粒的合成	● 用硫代硫酸鈉與鹽酸反應製造奈米硫粒 ● 以廷得耳效應檢驗奈米硫粒的生成		硫代硫酸鈉、鹽酸、清潔劑

高中選修化學實驗				
	實驗名稱	說明	技能	試藥
8	硬水的檢測軟化法	<ul style="list-style-type: none"> ●軟水與硬水的檢驗 ●暫時硬水與永久硬水的區別 ●利用離子交換法軟化硬水 	硬水的定性檢測、離子交換法	硫酸鈣、硫酸鎂、飽和碳酸鈉溶液、陽離子交換樹脂（如安柏銳 IR120，50~100 篩目）、大理石碎塊、稀鹽酸、石灰、蒸餾水、肥皂水
9	醇、醛、酮的性質	<ul style="list-style-type: none"> ●醇、醛、酮在水中溶解度的比較 ●醇、醛、酮與斐林試液的反應 ●以銀鏡反應區別一級醇和二級醇 	定性有機分析技術	甲醇、甲醛、丙醛、丙酮、1-丙醇、2-丙醇、丁酮、硝酸銀溶液、過錳酸鉀溶液、斐林試液、硫酸、濃氨水、二鉻酸鉀、鈉
10	化學合成	<ul style="list-style-type: none"> ●以柳酸與乙酐反應製備阿斯匹靈 ●耐綸的製備 	簡單合成技術、產物鑑定與產率	丙酮、柳酸、乙酐、濃硫酸、飽和碳酸氫鈉溶液、濾紙、濃鹽酸、酒精、氯化鐵溶液、己二胺的氫氧化鈉溶液、己二醯氯的正己烷溶液

附件二、化學科 99 課綱與 95 暫綱的差異

99 課綱與 95 暫綱的差異，就化學科而言，主要有三點，分別是修習學分的不同、課綱實質內容的不同以及內容順序的不同。以下分別就這幾點作說明：

一、學分數的差異

表一、99 課綱與 95 暫綱修習學分的差異

年級 \ 課綱	99	95
高一	2	2
高二	2+2	3+3
高三	(3~4)+(3~4)	4+4

就表一來看，99 課綱化學科的修習學分數為 12~14 學分，比 95 暫綱 16 學分，至少減少 2 學分，減少的學分是屬於高二的化學，上學期與下學期各減少 1 學分。

二、課綱內容的差異

就表二來看，99 課綱化學科的內容與 95 暫綱差異不大，比較明顯的刪減內容，包括：高一的土壤、高二化學反應速率的零級反應、高三的金屬固體的晶格堆積等單元。至於增加的內容部分，包括：海洋能源、定比與倍比定律、核苷酸及核酸、生物體的大分子、去氧核糖核酸與核糖核酸、常見的先進材料，如：半導體、液晶、導電聚乙炔、奈米尺度，以及化學的應用與發展、化學工業等。這些增加的內容，大都與台灣的环境(如海洋能源)，或是近代生物化學與材料化學的重大發展相關，嘗試用各種新的角度，來引起學生對此一學門的興趣。

表二、99 課綱與 95 暫綱實質內容的差異

99 課綱比 95 暫綱減少的部分	
年級 (95)	內 容
高一	土壤 (主要成分及其應用)
高二	化學反應速率—零級反應的反應速率
高三	金屬固體—晶格堆積
99 課綱比 95 暫綱增加的部分	
年級 (99)	內 容
高一	化學與先進科技 (簡介化學對先進科技發展的重要)
高一	海洋能源 (簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發)
高一	原子與分子—定比與倍比定律
高二	核苷酸及核酸
高三	生物體中的大分子—去氧核糖核酸與核糖核酸
高三	化學的應用與發展—常見的先進材料 (常見的先進材料如半導體、液晶、導電聚乙炔、奈米尺度)
高三	化學的應用與發展—化學工業 (化學與化工產業、化學、化工與環境保護及永續發展)
不限定	附錄：物質的測量 (誤差、準確度、精密度及有效數字)

三、課綱順序的差異

就 95 與 99 課綱而言，兩者的內容與順序的關係，是所謂「內容微調、結構大動」。95 暫綱中，部分原屬於高二或高三的內容，因著課程結構的調整，而列為高一或高二的內容。舉例來說：95 暫綱中高二的化學反應的係數平衡移至 99 課綱的高一內容，並加入限量試劑的概念；晶體結構原先在 95 暫綱是屬於高三（上）的內容，在 99 課綱則調整為高二（上）。這些內容結構的變化，對指考的影響較小，因指考是包括高中三年所學的內容；但對學測的影響較大，因學測只包括高一、高二的必修課程，若是屬高三的內容，則不屬於學測的測驗範圍。

表三、99 課綱與 95 暫綱順序的差異

年級	99 課程綱要	年級	95 課程暫行綱要
高一	物質變化－化學反應－化學式的意義、化學反應式與均衡、限量試劑的概念	高二(上)	物質的變化－化學反應－化學式的意義、化學反應的係數平衡
高一	物質變化－熱化學反應式、赫斯定律及能量守恆	高二(上)	物質的變化－能量的變化、赫斯定律
高二(上)	物質構造－物質的構造與特性(網狀固體)	高三(上)	物質的構造－晶體的結構(共價網狀晶體及其結構與特性的關係)
高二(上)	含碳元素的物質－官能基與常見的有機化合物	高三(下)	物質的性質－有機化合物－官能基的探討
高二(上)	含碳元素的物質－生物體中的物質(醣類、蛋白質、脂肪)	高三(下)	物質的性質－有機化合物－聚合物
高二(下)	物質變化－化學平衡	高三(上)	物質的變化－化學平衡
高二(下)	物質變化－水溶液中酸、鹼、鹽的平衡(弱酸、弱鹼的解離常數 K_a 、 K_b) (緩衝溶液、鹽的種類)	高三(上)	物質的變化－水溶液中的平衡(弱酸、弱鹼的解離常數 K_a 、 K_b) (緩衝溶液、鹽的水解)
高三(上)	物質構造－原子構造(波耳的氫原子模型)(原子軌域與電子組態)	高二(上)	物質的構造－原子的結構(波耳的氫原子模型)(原子軌域與電子組態)
高三(上)	物質變化－氧化還原反應(氧化數的定義)(反應式的均衡)(氧化還原滴定)	高二(上)	物質的變化－氧化與還原(氧化還原滴定)(氧化數的規則及其應用)
高三(下)	物質性質－無機化合物	高二(下)	物質的性質－非金屬與金屬元素
高三(下)	物質狀態－液態與溶液－水的相變化(粒子的運動模型與物質狀態變化)	高二(上)	物質的狀態－粒子的運動模型及三態變化
高三(下)	物質狀態－液態與溶液(亨利定律)	高二(上)	物質的狀態－溶液的性質(亨利定律)
高三(下)	物質狀態－液態與溶液(重量莫耳濃度)	高二(上)	物質的狀態－溶液的性質(常用濃度的表示法)

整體來說，99 課綱與 95 暫綱有三項主要的差異，就指考化學考科而言，第二項內容的增刪影響最大，希望上述說明，有助於命題、教學以及學生考試的準備。