

大學入學考試中心

指定科目考試
化學考科考試說明

中華民國九十六年九月

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
附錄一 高中化學新舊課程綱要的比較	12
附錄二 化學考科之測驗內容	13
附錄三 88年與95年實驗課程的比較	22

指定科目考試

化學考科考試說明

本次指定科目考試的考試說明，主要是為因應民國九十五年正式實施的「普通高級中學課程暫行綱要」(民國九十三年八月三十一日發布、民國九十四年一月二十日修正發布，本文簡稱「九五課綱」)而進行。今(96)年高中入學的學生所使用的課本，即為依照九五課綱所編定。本說明是針對依據九五課綱命題，預定於98年施考的指定科目考試化學考科，其命題方向與九五課綱的關係，所作的說明。俾使命題委員於命題與高中教師在教學時有所依循，考生準備考試時也能有所參考。本說明分成幾個重點，分別是測驗目標、試題舉例、84年與95年高中化學課程綱要的比較(附錄一)、化學考科的測驗內容與實驗內容(附錄二與附錄三)。

壹、測驗目標

測驗目標是希望藉由考試，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，但一般的教學目標均包括下述學習成果：知識、心智的能力與技巧、一般技能包括實驗、實作、溝通、工作研究以及態度、興趣和鑑賞。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結果。

- 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

其測驗目標及細目如下所示：

(一)測驗考生的基本化學知識與概念

- 1-1 基本的化學名詞、定義及現象
- 1-2 基本的化學規則、學說及定律

(二)測驗考生的基礎實驗技能

- 2-1 化學實驗儀器、裝置的認識及操作
- 2-2 化學實驗之觀察、記錄、分析及解釋能力
- 2-3 化學實驗的安全、衛生及環保的認識及執行

(三)測驗考生的推理與思考能力

- 3-1 理解化學資料的能力
- 3-2 化學計算的能力
- 3-3 分析、歸納、演繹及創造的能力
- 3-4 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

- 4-1 瞭解化學與生活之關係
- 4-2 瞭解化學與其他學科之關係
- 4-3 應用化學原理解決問題的能力

貳、測驗內容

指定科目化學科的考試範圍包括基礎化學、必修科目化學及選修科目化學。但以必修科目化學與選修科目化學為主。

大考中心所研擬之高中化學測驗內容，是將九五課綱的高二及高三化學分開。目前指定科目化學考科的測驗內容除了高一基礎化學外，高二的必修科目及高三選修科目化學都包括(附錄二)。故如果是針對目前的指定科目化學科作準備，則相關內容都包括。

化學考科的測驗內容除了主要內容及內容說明外，還有「建議事項」的提供，使用時宜同時考慮，以落實高中化學課程綱要所擬定的目標。

參、試題舉例**(一)測驗考生的基本化學知識與概念**

例 1. 下列何者是鹼土族原子基態的電子組態？(95 指考化學考科)

- (A) $1s^2 2s^2 2p^5$
- (B) $1s^2 2s^2 2p^6$
- (C) $1s^2 2s^1 2p^6 3s^1$
- (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- (E) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$

參考答案：D

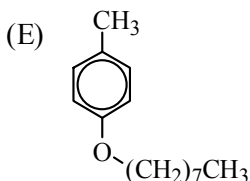
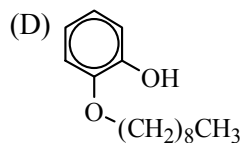
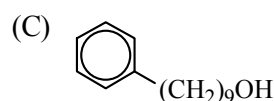
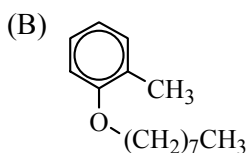
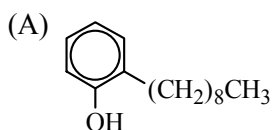
說明：

1. 本題是評量鹼土族原子基態的電子組態，屬於測驗(1-2)基本的化學規則、學說及定律的測驗目標。
2. 本題測試的化學概念為電子組態遞建法則，鹼土族原子且為基態的電子組態，其最外層電子軌域為 ns^2 ($n \geq 2$)，而且，總電子數為4、12、20……等，選項中(A)、(B)、(C)、(E)的電子數分別為9、10、10、11，皆不符合，故選項(D)為正答。

例 2~3(題組題)

根據環保署公布的河川污染調查報告，國內河川中的魚貝體內，有的含有「環境賀爾蒙」，如多溴二苯醚與壬基苯酚。當動物誤食這些魚貝時，會引起基因突變或賀爾蒙分泌失調，因此這些物質被稱為「環境賀爾蒙」。試依據以上敘述，回答下列問題。(95 指考化學考科)

例 2. 下列哪一選項正確表示壬基苯酚的分子結構？



參考答案：A

例 3. 這些環境荷爾蒙均具有高沸點、高脂溶性、以及不易分解的特性。若欲從河底淤泥中萃取多溴二苯醚以供檢測，則下列哪一溶劑最合適？

- (A)純水 (B)氨水 (C)稀鹽酸
(D)食鹽水 (E)乙酸乙酯

參考答案：E

說明：

1. 這兩題分別評量考生對有機化合物結構與命名的了解，以及有機化合物結構與其性質間的關係，屬於測驗(1-1)基本的化學名詞、定義及現象。
2. 此題組所測試的化學概念有苯酚、壬基、脂溶性、水溶性等。例2中，壬基為含有九個碳的烷基，而苯酚為苯環上含有一個羥基(-OH)芳香族化合物。考生若能瞭解二者或其中一個，例2即可得到正確答案。例3中，根據題幹，多溴二苯醚具有高脂溶性的特性，故推論其較易溶於親脂性的有機溶劑中，而較不易溶於水溶液中。由此可知，選項(A)~(D)的水溶液均不合適作為萃取多溴二苯醚的溶劑，唯有選項(E)所列的乙酸乙酯是有機溶劑，故較為合適。

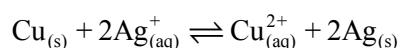
例 4. 將一銅線放入裝有硝酸銀溶液的燒杯中，杯口以塑膠膜封住後，靜置一天。試問下列有關此實驗之敘述，哪些是正確的？(94 指考化學考科)

- (A)銅線為氧化劑 (B)溶液顏色逐漸變深
(C)銀離子為還原劑 (D)溶液中液體的質量逐漸減少
(E)析出的銀和溶解的銅質量相等

參考答案：BD

說明：

1. 本題測驗考生對銅與硝酸銀氧化還原反應的了解，屬於測驗(1-1)基本的化學名詞、定義及現象。
2. 本題測試的化學概念包括：銅離子、氧化還原、氧化劑、還原劑，將銅線放入硝酸銀溶液中，產生如下的反應：



此反應中，銅線會生成銅離子，其氧化數增加，為氧化作用，是還原劑；同樣，銀離子會還原成銀，為還原作用，是氧化劑。銅氧化產生銅離子，故溶液顏色逐漸變深，在液體中，因銀離子變成銅離子，故其質量逐漸減少。銀的原子量大於銅，而且，有2莫耳的析出，故其析出的質量會大於銅溶解的質量。

(二)測驗考生的基礎實驗技能

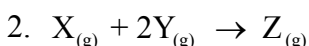
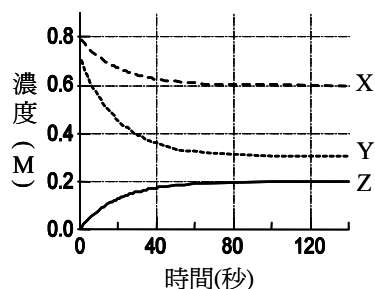
例 5. 在 25°C 時，於固定體積的密閉容器內，置入 X 和 Y 兩種氣體反應物後，會生成一氣體產物 Z，下表為 X、Y 和 Z 的濃度與反應時間的關係，試回答下列問題。(95 指考化學 研究用試卷)

時間(秒) \ 濃度(M)	X	Y	Z
0	0.80	0.70	0.0
20	0.70	0.50	0.10
40	0.62	0.38	0.18
60	0.61	0.35	0.19
80	0.60	0.30	0.20
100	0.60	0.30	0.20
120	0.60	0.30	0.20

1. 以時間為橫軸，反應物和產物的濃度為縱軸，在答案卷的方格紙上畫出反應物和產物的濃度隨反應時間的變化關係圖(注意：請以藍色或黑色原子筆作圖)。
2. 寫出其化學反應式，列式寫出其平衡常數並計算其值。
3. 若壓縮此密閉容器的體積，則反應會向哪一個方向移動？

參考答案：

1.



$$K = [Z]/[X][Y]^2 = 0.2/(0.6)(0.3)^2 = 3.70$$

3. 往正向移動，往右邊移動，往產物(Z)方向移動

說明：

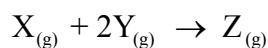
1. 本題是評量考生數據處理與圖形繪製的能力，並需要進行數據的處理與計算，屬於測驗(2-2)化學實驗之觀察、記錄、分析及解釋能力、以及(3-1)理解化學資料的能力與(3-2)化學計算的能力。

2. 本題測試的化學概念：化學反應式、勒沙特列原理、平衡移動、平衡移動。

3. 各小題的解答如下

(1) 反應物 X 的初始濃度為 0.8M，達平衡時為 0.6M，有 0.2M 參與反應；同理，反應物 Y 有 0.4M 參與反應並生成 0.2M 的 Z。故三者的莫耳數比為 1：2：1，此即為化學反應式的平衡係數，化學反應式為 $X + 2Y \rightarrow Z$ 。

(2) 由達平衡時，反應物與產物的濃度，可以計算出 K 值如下：

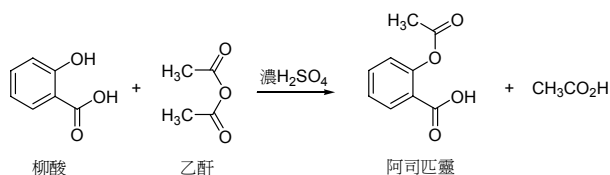


$$K = [Z]/[X][Y]^2 = 0.2/(0.6)(0.3)^2 = 3.70$$

(3) 由勒沙特列原理可知，壓縮容器的體積，反應會朝莫耳數小的方向移動，故會往右移動。

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：

1. 理論上，本實驗最多可產生多少克的阿司匹靈？
2. 王同學在本實驗所得的產率為何(%)？
3. 本實驗完成後，需取出少許產生，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指考化學考科)

說明：

1. 本題是評量考生數據處理與計算的能力，並需要對實驗過程與試藥了解的能力，屬於測驗(2-1)化學實驗儀器、裝置的認識及操作、(2-2)化學實驗之觀察、記錄、分析及解釋能力以及(3-2)化學計算的能力。
2. 本題測試的化學概念：化學反應計量、限量試劑、產率、有機化合物的結構與反應。
3. 各題的解答如下：

(1) 由反應：柳酸+乙酐→阿司匹靈+乙酸，需先求何者為限量試劑。

$$\text{柳酸莫耳數} : \frac{2.00}{138} = 0.0145 \text{ (mol)}$$

$$\text{乙酐莫耳數} : \frac{4 \times 1.08}{102} = 0.0424 \text{ (mol)}$$

故知柳酸為限量試劑。

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

$$\text{產率} : \frac{1.80}{2.61} \times 100\% = 68.9\% \doteq 69\%$$

(2) 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。

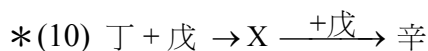
(三) 測驗考生的推理與思考能力

例 7. 有 10 種未知物質，分別用代號甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸來表示。

已知下列事項：

- (1) 甲、乙、丙、丁、戊均為元素物質(只由一種元素所組成的物質)，而且其元素均為週期表上第一至第三週期的非金屬元素，而癸、己、庚、辛、壬均係由上述 5 種元素所構成的二元素化合物。
- (2) 在常溫常壓，甲與乙為固體；癸為液體，其餘均為氣體。
- (3) 癸是日常生活中不可或缺，而且用量最大的化合物。
- (4) 甲的原子序小於乙的原子序，而其比為 3 比 8。
- (5) 構成庚的兩種原子的質子數比為 3 比 4，而庚為無色無味的有毒氣體，常見於關閉門窗使用瓦斯爐所發生的中毒事件。

- (6) 構成辛的兩種元素的質量比約為 7 比 16，而辛為有色，具刺激性的有毒氣體。
- (7) 氣體庚與壬具有共同的元素戊。
- (8) 乙在空氣中燃燒可得壬。
- (9) 丙是癸的成分元素之一，在適當的催化劑與溫壓下，丙與丁作用可得到己。在工業上，己可用於製造化學肥料。



*註(10)為反應式，表示丁在適當的條件，會與戊反應產生 X，再與戊反應即得化合物辛。

試根據上述事項，並參考題本封面週期表的元素與原子量，推估各未知物甲～癸後，回答下列問題。(95 指考化學考科)

- 用正式的元素符號，寫出下列代號所代表的物質的化學式(包括常溫常壓時的狀態)
 - 甲
 - 庚
 - 癸
- 用正式的元素符號，寫出下列反應的化學反應式(各物質的狀態不需表示，但係數必須平衡)
 - 乙 + 戊 \rightarrow 壬
 - 丙 + 丁 \rightarrow 己
 - X + 戊 \rightarrow 辛

參考答案：

- 甲 — $\text{C}_{(s)}$
- 庚 — $\text{CO}_{(g)}$
- 癸 — $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
 $\text{S}_8 + 8\text{O}_2 \rightarrow 8\text{SO}_2$
- $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

試題解析：

1. 由提示(1)知五種單元素物質一定是 H_2 、B、C、 N_2 、 O_2 、 F_2 、Si、P、S及 Cl_2 等十種中的五種而已。先排除金屬元素與He、Ne及Ar，因不能與五種單元素物質構成其他五種二元素化合物。
2. 由提示(2)及(3)知甲與乙為固體，因此為B、C、Si、P、S中的兩種。癸為二元素化合物，在常溫常壓為液態，是日常生活中用量最多的化合物，故癸一定是 H_2O ，而其餘均為氣體，則為 H_2 、 N_2 、 O_2 、 F_2 、 Cl_2 等五種。
3. 由提示(4)知甲的原子序小於乙的原子序，而其比為3比8。在B、C、Si、P、S等五種元素中，能符合上述條件者，只有C與S，因其原子序比為6比16，相當於3比8。故甲為C，乙為S。
4. 由提示(5)知構成庚的兩種原子的質子數比為3比4，而庚為無色無味的有毒氣體，常見於關閉門窗使用瓦斯爐所發生的中毒事件。查週期表可知C與O的質子數分別為6與8，故其比為3比4，兩種元素構成的分子式為CO，符合「無色無味的有毒氣體」。
5. 由提示(6)知構成辛的兩種元素的質量比約為7比16，而辛為有色，具刺激性的有毒氣體。根據上述方法，可知辛為 NO_2 。
6. 由提示(8)乙在空氣中燃燒可得壬，乙為S，在空氣中燃燒產生 SO_2 ，故壬為 SO_2 。
7. 由提示(7)氣體庚與壬具有共同的元素戊，因庚是CO而壬是 SO_2 ，故戊為 O_2 。
8. 由提示(9)丙是癸的成分元素之一，在適當的催化劑與溫壓下，丙與丁作用可得到己。在工業上，己可用於製造化學肥料。丙是癸的成分元素之一，已知癸為 H_2O ，戊為 O_2 ，故丙為 H_2 。
9. 由提示(10)可知辛(NO_2)是由X與戊所構成，而X由丁與戊(O_2)所構成，所以丁為 N_2 ，再由提示(9)在適當的催化劑與溫壓下，丙與丁作用可得到己。在工業上，己可用於製造化學肥料。丙(H_2)跟丁(N_2)的作用，可產生 NH_3 或 N_2H_4 ，但己可用於製造化學肥料，故己為 NH_3 。

說 明：

1. 本題測驗考生對各種物質性質的了解，屬於測驗
 - (3-1)理解化學資料的能力
 - (3-2)化學計算的能力
 - (3-3)分析、歸納、演繹及創造的能力
2. 本題所測的化學概念：非金屬元素的性質

(四)測驗考生應用化學知識的能力

例 8. 報載：「不肖商人於魚貨中添加致癌物甲醛」。下列有關甲醛的敘述，何者正確？

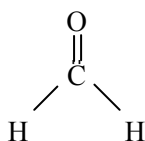
(93 指考化學考科)

- (A) 甲醛分子形狀是平面形
- (B) 甲醛分子量為 30.0，常溫為氣態分子
- (C) 甲醛可用斐林試劑檢驗，生成物為紅色
- (D) 甲醛無法用多倫試劑檢驗，不會有化學反應
- (E) 37% 甲醛的水溶液俗稱福馬林，可以用來防腐

參考答案：ABCE

說明：

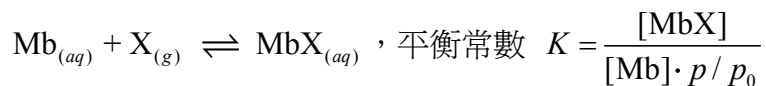
1. 本題測驗考生對醛類化合物結構與性質的認識，屬於測驗(1-1)基本的化學名詞、定義及現象及(4-1)瞭解化學與生活之關係
2. 本題測試的化學概念包括甲醛、斐林試劑、多倫試劑，各選項說明如下：
 - (A) 甲醛是平面三角形，碳原子為以 sp^2 混成軌域，形成如下的結構組成表示式



- (B) 甲醛常溫是氣體，分子式為 H_2CO ，分子量 30
- (C) 及 (D) 醛類分子可用斐林及多倫試劑檢驗出，分別生成紅色 Cu_2O 及銀鏡反應
- (E) 37% 甲醛水溶液為福馬林，用以防腐，為不肖商人保存魚貨常用試劑

例 9~11

報載少數商人用一氧化碳處理生魚片，使其色澤紅潤，看起來比較『新鮮』，實際上卻未必如此。生魚片與許多肉類的顏色主要來自肌肉纖維中的肌紅蛋白(Mb)與殘存的血紅蛋白(Hb)(亦即血紅素)。肌紅蛋白與血紅蛋白的主要功能在輸送氧氣與排除二氧化碳。肌紅蛋白分子可以與小分子 X (如氧或一氧化碳)結合。此結合反應式可寫為



p 表示分子 X 的壓力； p_0 表示標準狀態壓力($p_0 = 1 \text{ atm}$)

(95 指考化學考科)

例 9. 若用附著率 $f = \frac{[\text{MbX}]}{[\text{Mb}] + [\text{MbX}]}$ 來描述小分子 X 吸附到肌紅蛋白分子上的比率，則下列

何者正確表示附著率與小分子 X 的壓力關係？

(A) $f = \frac{K \cdot p / p_0}{1 + K \cdot p / p_0}$

(B) $f = \frac{K + p / p_0}{p / p_0}$

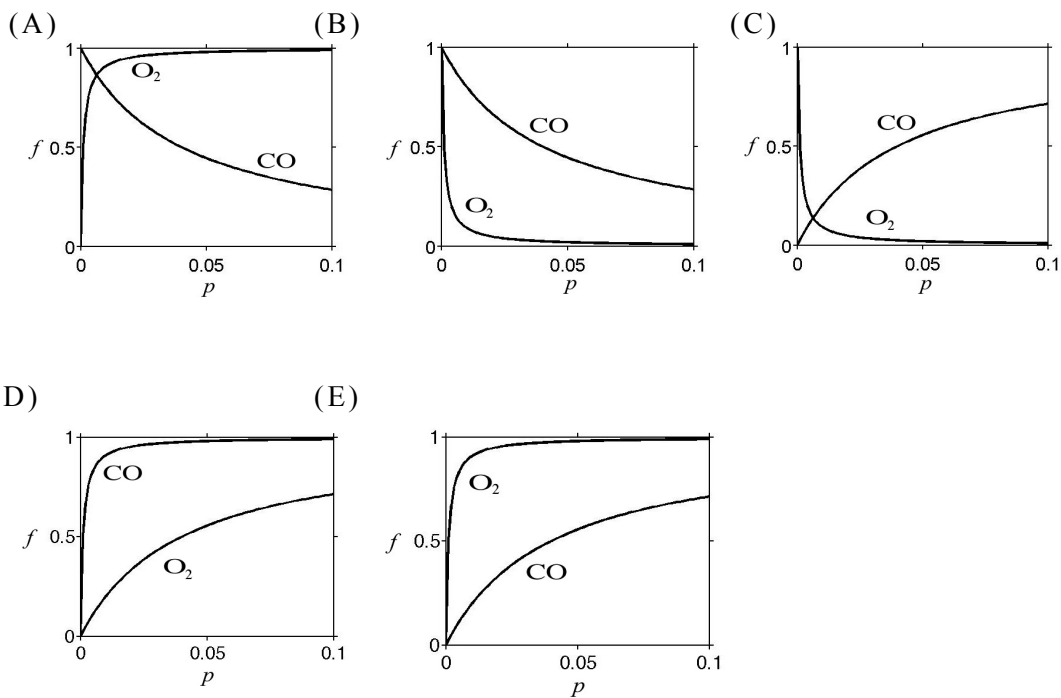
(C) $f = \frac{p / p_0}{K + p / p_0}$

(D) $f = \frac{1 + K \cdot p / p_0}{K \cdot p / p_0}$

(E) $f = K \cdot p / p_0$

參考答案：A

例 10. 在常溫，肌紅蛋白與一氧化碳結合反應的平衡常數(K_{CO})遠大於與氧結合的平衡常數(K_{O_2})。試問下列哪一個圖最能代表附著率與此兩種氣體壓力的關係？



參考答案：D

例 11. 在常溫，一氧化碳的壓力為 10^{-4} atm 時，會有半數肌紅蛋白附著有一氧化碳分子。試問一氧化碳與肌紅蛋白結合的平衡常數為何？

- (A) 10^{-4} (B) 10^{-2} (C) 1 (D) 10^2 (E) 10^4

參考答案：E

說明：

1. 本題測驗考生對一氧化碳與生魚片處理，以及相關平衡之間關係的了解，屬於測驗
 - (4-1)瞭解化學與生活之關係
 - (4-2)瞭解化學與其他學科之關係
 - (4-3)應用化學原理解決問題的能力
2. 本題測試的化學概念包括化學平衡、附著率，各題的解題如下：

$$(1) \text{ 因為平衡常數 } K = \frac{[\text{MbX}]}{[\text{Mb}]p/p_0} \Rightarrow \frac{[\text{MbX}]}{[\text{Mb}]} = K \cdot p/p_0$$

$$\text{故 } f = \frac{[\text{MbX}]}{[\text{Mb}] + [\text{MbX}]} = \frac{[\text{MbX}]/[\text{Mb}]}{1 + [\text{MbX}]/[\text{Mb}]} = \frac{K \cdot p/p_0}{1 + K \cdot p/p_0} \text{。}$$

$$(2) \text{ 由上題 } f = \frac{K \cdot p/p_0}{1 + K \cdot p/p_0} \text{，得知隨小分子(x)的附著率會隨壓力增加而增大，所以排除}$$

選項(A)、(B)、(C)。又因 $K_{\text{CO}} \gg K_{\text{O}_2}$ ，所以只有選項(D)才是正確的。

$$(3) \text{ 由 } K = \frac{[\text{MbX}]}{[\text{Mb}]P/P_0} \text{，} \left(\frac{P_{1/2}}{P_0}\right)^{-1} = \left(\frac{10^{-4}}{1}\right)^{-1} = 10^4$$

另可由附著率計算，當一氧化碳的壓為 10^{-4} atm 時，有半數肌紅蛋白附著有一氧化碳，故知

$$f = \frac{1}{2} = \frac{K \times P/P_0}{1 + K \times P/P_0} \text{，故 } K \times \frac{P}{P_0} = 1 \text{，} K = 10^4 \text{ (} P_0 = 1.0 \text{，} P = 10^{-4} \text{)}$$

附錄一、高中化學新舊課程綱要的比較

九五課綱與 84 年課程標準的比較，可從幾方面來看：

一、學生所需修習學分並未有所不同

根據教育部所頒佈的普通高級中學九五課綱的總綱中，學生在化學的修習學分狀況，如表一所示，與 84 課程標準並未不同。

表一、九五課綱中各年級化學修習的情況

年級	科目名稱	學分	授課節數與修習時間
高一	基礎化學	2	每週二節(一學期)
高二	必修化學	6	每週三節為原則(一學年)
高三	選修化學	6~8	每週三至四節為原則(一學年)

註：實驗活動不得少於實際上課總節數的四分之一

二、兩者所修習的內容並未有重大的改變

- 95 化學科課程綱要仍維持 84 課程標準的架構與內容，高一基礎化學分成五大主題，高二、高三則是四大主題；主要內容部分也未見重大的調整。惟九五課綱仍有幾項特色：
- (1) 高一基礎化學「物質的形成及變化」，84 年課程標準以 H_2O 為例，闡述物質的形成原理，九五課綱則改由 CH_4 說明物質的形成原理。
 - (2) 高一基礎化學「生活中的物質」的「材料與物質」單元中增加了「奈米材料」，但只以「二氧化鈦材料與奈米碳管」為限，簡介奈米材料在先進科技中的發展與應用，使一般學生具有奈米材料的基本概念。
 - (3) 高二「必修化學」的「金屬元素的性質」中加入「錯合物化學簡介」，但不涉及錯合物的鍵結理論。

三、實驗內容比較

九五課綱的實驗的名稱與 84 課程標準並未有重大的差異，惟 84 課程標準僅作名稱的規範，對實驗內容並未作限制，以至於各版本所使用試藥、器材與設備差異頗大。九五課綱則是統一各版本實驗內容，不僅包括實驗名稱，連試藥、器材與設備都作一致的規定(參見附錄三)，這樣的方式，有助於大考中心在命題上較不致於有偏本之慮。

附錄二、化學考科之測驗內容

高級中學必修科目化學測驗內容

壹、物質的構造

主要內容	內容說明	建議事項
一、原子的結構 (一) 原子軌域 (二) 電子組態	(1) 波耳原子模型 (2) s、p 軌域 (3) s、p、d、f 各軌域最多電子數 (1) 包立不相容原理 (2) 洪德定則 (3) 原子序 1~36 元素之電子組態： 電子填入法則	(1) 不涉及各軌域能階計算 (2) 不涉及 d、f 軌域形狀
二、元素與週期表 (一) 1~36 號元素原子的電子組態及原子結構示意圖 (二) 元素週期表	(1) 鹼金屬、鹼土金屬、鹵素、惰性氣體元素之電子組態及性質之相似性 (2) 1-36 號元素電子組態及性質之規律性	

主要內容	內容說明	建議事項
三、物質的形成 (一) 化學鍵形成：共價鍵、離子鍵、金屬鍵 (二) 碳鏈的鍵結型態：單鍵、雙鍵、參鍵	(1) 共價鍵之形成及特性 (2) 離子鍵之形成及特性 (3) 金屬鍵之形成及特性 (1) 單鍵之形成 (2) 雙鍵之形成 (3) 參鍵之形成	
四、碳化合物的構造 (一) 由石油、煤提煉而得各種烴及其碳鏈結構	(1) 石油、煤的提煉 (2) 常見飽和烴之碳鏈結構 (3) 常見不飽和烴之碳鏈結構：烯烴、炔烴及芳香烴 (4) 烷、烯、炔化合物之一般化學式及其基本性質	

貳、物質的狀態

主要內容	內容說明	建議事項
一、物質的狀態變化—粒子運動模型及物質三態	(1) 物質的三態變化 (2) 物質的相圖	
二、氣體的性質 (一) 氣體之體積、與壓力、溫度之關係(V,P,T的關係)	(1) 氣體粒子之運動模型 (2) 絕對溫度之定義 (3) 標準狀態之定義 (4) 波以耳定律(P,V的關係) (5) 查理定律(V,T的關係) (6) 亞佛加厥定律(V, n的關係)	
(二) 理想氣體、理想氣體方程式及其應用	(1) 理想氣體之定義 (2) 理想氣體方程式	(1) 不涉及氣體動力論
(三) 道耳頓分壓定律及擴散定律	(1) 道耳頓分壓定律 (2) 莫耳分率 (3) 擴散定律	

主要內容	內容說明	建議事項
三、溶液的性質 (一) 溶液的概念及其濃度的表示法 (二) 溫度、壓力對溶解度的影響 (三) 溶液中的離子反應	(1) 溶液的種類 (2) 體積莫耳濃度(M) (3) 重量莫耳濃度(m) (4) 重量百分比濃度(%) (5) 百萬分濃度(ppm) (1) 溶解度之定義 (2) 溫度對固體溶解度之影響 (3) 溫度對氣體溶解度之影響及亨利定律 (1) 電解質溶液 (2) 離子之沉澱、分離、確認	(1) 不涉及當量濃度

參、物質的變化

主要內容	內容說明	建議事項
一、化學反應 (一) 原子粒子概念與化學反應 (二) 化學式與化學反應 (三) 反應物與生成物之間，質量與能量的變化	(1) 原子總數之守恆 (2) 反應質量之守恆 (1) 化學式的表示法 (2) 化學反應式之平衡 (1) 反應物與生成物之計量關係 (2) 限量試劑反應 (3) 吸熱及放熱反應之定義及表示法 (4) 熱化學反應式 (5) 莫耳生成熱 (6) 莫耳燃燒熱 (7) 赫斯定律的計算	
二、化學反應速率 (一) 碰撞學說	(1) 粒子碰撞與化學反應：有效及無效碰撞 (2) 活化能及活化錯合物 (3) 反應熱	

主要內容	內容說明	建議事項
(二)溫度、接觸面積、濃度、催化劑等對反應速率的影響 (三)反應速率定律式	(1)溫度、接觸面積、濃度、催化劑等對反應速率的影響 (2)均勻系及非均勻系反應 (1)零級、一級、二級反應之數據歸納 (2)反應半生期 ($t_{1/2}$) (3)反應速率常數	(1)不涉及各級反應微分及積分定律式及其推導 (2)不涉及瞬間反應速率及反應機構
三、酸與鹼 (一)酸和鹼的定義與命名 (二)pH 值 (三)水的解離常數及離子積 (四)常用的酸鹼指示劑 (五)酸鹼中和與酸鹼滴定	(1)酸的性質 (2)鹼的性質 (3)電解質的性質 (4)阿瑞尼斯酸鹼學說 (5)布洛酸鹼學說、共軛酸鹼 (6)常見酸鹼的命名 (1)pH 值之定義 (2)強酸之 pH 值 (3)強鹼之 pH 值 (1)水的解離常數及 K_w (1)酸鹼指示劑的功能 (2)常用的指示劑：例如石蕊及酚酞 (3)廣用試紙 (1)酸鹼中和反應 (2)中和熱 (3)酸鹼滴定：滴定終點 (4)強酸、強鹼的滴定曲線	(1)不涉及路易斯酸鹼學說
四、氧化與還原 (一)氧化還原反應與常見的氧化劑、還原劑 (二)氧化數的規則及應用	(1)氧化與還原之定義 (2)常見氧化劑、還原劑之性質及用途 (1)氧化數的規則及應用 (2)氧化數在氧化還原反應之應用 (3)氧化還原反應式之平衡	
(三)氧化還原滴定	(1)氧化還原滴定之原理 (2)簡單氧化還原滴定之計算	

主要內容	內容說明	建議事項
五、加成與取代 (一)常見烴類的反應—加成與取代	(1)常見飽和烴之取代反應 (2)常見不飽和烴之加成反應 (3)常見芳香烴之取代反應	

肆、物質的性質

主要內容	內容說明	建議事項
一、非金屬元素的性質 (一)說明氫氣和常用稀有氣體的性質、製取及其用途	(1)氫氣之製取、性質及應用 (2)He、Ne、Ar之發現、製取、性質及應用 (3)空氣的液化	
(二)以實驗或工業生產實例，說明非金屬元素及其重要化合物的性質、製取與其用途	(1)鹵素及其常見化合物之性質及用途，如氯氣、漂白水、碘、氟氣碳烷、溴化銀等 (2)硫及其常見化合物之性質及用途，如硫酸、二氧化硫等 (3)氮及其常見化合物之性質及用途，如硝酸、氨、硝酸鈉、氯化銨等 (4)磷及其常見化合物之性質及用途，如磷酸等 (5)碳及無機碳化合物之性質，如金剛石、石墨、碳六十、碳酸鹽、電石等 (6)矽及其常見化合物之性質及用途，如矽酸鹽、二氧化矽及玻璃等 (7)前述元素及化合物中，重要的實驗室或工業生產方法實例，如電解濃食鹽水製氯，接觸法製硫酸，奧士華法製硝酸，哈柏法製氨等	(1)不涉及工業生產的詳細製程說明 (2)不涉及金屬離子的系統化分離

主要內容	內容說明	建議事項
<p>二、金屬元素的性質</p> <p>(一) 以實驗或工業生產實例，說明金屬元素及其重要化合物的性質、製取與其用途</p> <p>(二) 介紹常見合金之性質及其用途</p>	<p>(1) 鹼金屬及其常見化合物之性質及用途，鈉及其化合物：如氯化鈉、氫氧化鈉、碳酸鈉及碳酸氫鈉等，鉀及其化合物</p> <p>(2) 鹼金屬與水的反應，如鈉、鉀與水的反應</p> <p>(3) 鹼土金屬及其常見化合物之性質及用途：如氧化鈣、氫氧化鈣、碳酸鈣及硫酸鈣等</p> <p>(4) 鋁及其常見化合物之性質及用途，如氧化鋁、氫氧化鋁及明礬等</p> <p>(5) 其他常見金屬元素及其化合物</p> <p>(6) 錯合物簡介</p> <p>(1) 常見合金的性質與應用，如開金、鋁合金、鋼等</p>	<p>(1) 不涉及錯合物的鍵結理論</p>

高級中學選修科目化學測驗內容

壹、物質的構造

主要內容	內容說明	建議事項
一、元素的特性	(1)原子的電子組態 (2)原子的游離能、電子親和力及電負度之定義與週期性	(1)不涉及電負度的定量計算 (2)不涉及 d, f 軌域及其鍵結
二、分子的結構 (一) 共價鍵-常見的小分子之形成及其幾何形狀 (二)分子的結構與混成軌域	(1)同核雙原子分子之鍵結 (2)異核雙原子分子之鍵結 (3)多原子分子之鍵結及結構 (4)共價鍵之極性及分子之極性 (5)分子的混成軌域及幾何形狀	(1)不涉及鍵偶極矩(μ)之計算
三、晶體的結構 (一)以水為例說明分子晶體的結構及其特性 (二) 分子間作用力 (三)以金剛石與石墨為例說明共價網狀晶體的結構及其特性 (四)以氯化鈉為例說明離子晶體的結構及其特性 (五)金屬晶體的結構及其特性	(1)分子晶體結構及其結構與特性的關係 (2)分子間作用力及氫鍵 (3)共價網狀晶體結構及其結構與特性的關係 (4)離子晶體結構及其結構與特性的關係 (5)金屬晶體結構及其結構與特性的關係	(1)不涉及分子間作用力的計算 (2)不涉及晶型的探討 (3)不涉及晶格能及容積率的計算

貳、物質的狀態

主要內容	內容說明	建議事項
一、物質的狀態與性質 (一) 物質的蒸氣壓、熔點與沸點 (二)飽和蒸氣壓與相對濕度	(1)蒸氣壓、沸點、熔點、昇華、相對濕度之定義及其相關性	
二、溶液的狀態與性質 (一) 溶液的種類與特性 (二) 拉午耳定律 (三)溶液的沸點上升與凝固點下降	(1)溶液的種類與特性:真溶液與膠體溶液、非電解質溶液與電解質溶液 (2)膠體溶液及其應用 (3)理想溶液、蒸氣壓與拉午耳定律 (4)溶液之依數性質 (5)溶液的沸點上升與凝固點下降	

參、物質的變化

主要內容	內容說明	建議事項
一、化學平衡 (一)化學平衡及影響化學平衡的因素 (二)溫度、濃度、壓力等因素對化學平衡的影響 (三)平衡移動的原理 (四)平衡常數 (五)溶解度平衡與溶度積的關係	(1)化學平衡的動力性 (2)影響化學平衡的因素：溫度、濃度、壓力及體積 (3)勒沙特列原理 (4)平衡常數： K_p 、 K_c (5)溶解度平衡與溶度積的關係 (6)溶度積常數： K_{sp} (7)同離子效應	(1)不涉及多步驟複平衡
二、水溶液中的平衡 (一)弱酸或弱鹼的游離常數：酸鹼的 K_a 、 K_b (二)同離子效應 (三)鹽的種類與性質	(1)酸鹼的強度： K_a 、 K_b (2)多質子酸的解離 (3)同離子效應 (4)鹽的種類、命名與性質，鹽的解與其水溶液的酸鹼性 (5)緩衝溶液	(1)不涉及水解常數的計算 (2)不涉及極弱酸鹼及其鹽類之計算
三、電池與電解電鍍 (一)電化電池 (二)標準還原電位與電化電池的電動勢 (三)以鉛蓄電池及燃料電池說明氧化還原反應 (四)電解與電鍍的原理	(1)金屬離子化傾向之大小及電化電池 (2)標準還原電位與半反應式 (3)電化電池的電動勢 (4)蓄電池及燃料電池的電極反應 (5)電解與電鍍的原理 (6)法拉第電解定律的應用	(1)不涉及能斯特(Nernst)方程式計算

肆、物質的性質

主要內容	內容說明	建議事項
一、有機化合物 (一)有機化合物的組成、結構及決定結構式的化學方法	(1)有機化合物之組成：實驗式及分子式 (2)有機化合物的結構式 (3)有機化合物的官能基	(1)不涉及光譜分析

<p>(二)以代表各族群之有機化合物為例，分別簡介其特性、結構、重要反應與其用途—烴的衍生物</p>	<p>(1)有機化合物的分類與命名 (2)各類有機化合物官能基的基本特性：鹵化烴、醇、酚、醚、酮、醛、有機酸、酯、油脂、胺與醯胺 (3)各類有機化合物之重要反應 (4)各類有機化合物之主要用途</p>	<p>(1)不涉及製備方法</p>
<p>二、聚合物 (一)以常見之聚合物為例，介紹聚合物的一般性質與分類</p>	<p>(1)聚合物的分類 (2)常見聚合物的名稱 (3)常見的聚合反應 (4)常見聚合物之一般性質</p>	
<p>(二)以常見天然有機聚合物為例，分別簡介各類的構造及性質</p>	<p>(1)常見之天然有機聚合物：醣類、蛋白質及天然橡膠、DNA (2)常見天然有機聚合物之構造單元 (3)常見天然有機聚合物之一般性質</p>	
<p>(三)人造有機聚合物的合成、構造、性質及應用</p>	<p>(1)常見合成纖維之一般性質及用途 (2)常見合成塑膠之一般性質及用途 (3)常見合成橡膠之一般性質及用途 (4)常見塗料之一般性質及用途 (5)常見接著劑之一般性質及用途 (6)離子交換樹脂之一般性質及用途</p>	

附錄三、88年與95年實驗課程的比較

高二物質科學(化學篇)

	88年課程標準	95年課程暫行綱要
1	有機物熔點的測定	有機物熔點的測定-順反異構物熔點的測定：順丁烯二酸、反丁烯二酸、鎂帶、氫氧化鈉溶液
2	氣體的壓力、體積、溫度	氣體體積與壓力和溫度的關係：水、冰、肥皂水
3	氣體的擴散	氣體的逸散：氮氣，二氧化碳，氫氣
4	溶液中的離子反應	溶液中的離子反應-鎂、鈣、鋇、鋇以及其化合物：硝酸鎂、硝酸鈣、硝酸鋇、硝酸鋇、氯化鎂、氯化鈣、氯化鋇、氯化鋇、碳酸銨、草酸銨、硫酸銨、鉻酸鉀、氨水、鹽酸
5	秒錶實驗	秒錶實驗-反應速率：碘酸鉀、焦亞硫酸鈉、可溶性澱粉、硫酸
6	酸鹼滴定	酸鹼滴定-胃酸劑片中制酸量的測定：濃鹽酸、氫氧化鈉、酚酞、胃酸劑片
7	氧化還原反應	氧化還原反應：碘酒、雙氧水、過錳酸鉀溶液、硫酸
8	氧化還原滴定	氧化還原滴定：過錳酸鉀、硫酸、草酸鈉溶液、硫酸鐵(II)
9	烴的製備與性質	烴的製備與性質-乙炔的製備及烴的性質：電石、溴水、酒精(95%)、過錳酸鉀溶液、正己烷、環己烯、甲苯、氫氧化鈉
10	離子的定性分析	離子的定性分析-碘的製備與鹵素離子的檢驗：碘化鈉、二氧化錳、硫酸、酒精、澱粉溶液、氯化鈉溶液、溴化鈉溶液、碘化鈉溶液、硝酸銀、氨水、環己烷、濃硫酸、飽和氯水、過氧化氫溶液

高三選修科目化學

	88年課程標準	95年課程暫行綱要
1	分子模型的探討	家庭作業：分子模型的探討
2	溶液凝固點下降之測定	溶液凝固點下降之測定：環己烷、萘
3	平衡的移動	勒沙特列原理：鉻酸鉀溶液、二鉻酸鉀溶液、氫氧化鈉溶液、硝酸鉍溶液、鹽酸、濃硝酸、銅片或銅線。
4	平衡常數之測定	平衡常數之測定：硫氰化鉀溶液、酸化的硝酸鐵溶液
5	溶解度與 K_{sp}	溶度積：氯化鉛、鉻酸鉀溶液、硝酸銀溶液、丙酮
6	電解與電鍍、非電解電鍍	電鍍與非電解電鍍(無電極電鍍)： 銅片、鋅片、酒精、丙酮、硫酸鋅、硝酸銀、葡萄糖、濃氨水
7	官能基性質的探討	官能基性質的探討-醇、醛、酮： 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、斐林試劑、硫酸、濃氨水、二鉻酸鉀、鈉
8	有機合成	阿司匹靈的製備：丙酮、柳酸、乙酐、濃硫酸、飽和碳酸氫鈉、濃鹽酸、酒精(95%)、氯化鐵(III)溶液
9	天然聚合物性質的檢驗	醣：斐林試劑、本氏試劑、葡萄糖溶液、果糖溶液、半乳糖溶液、蔗糖溶液、乳糖溶液、麥芽糖溶液、澱粉溶液、濃硫酸、氫氧化鈉溶液、石蕊試紙