



破解學測關鍵報告

/ 左營高中 許靖松老師

壹、109年學測整體方向說明

109年度大學學測化學科試題難度偏易，完全不需繁瑣計算，但試題質量、鑑別度與以往相比略為不足，多數試題僅止於測試考生對於基本知識與概念理解，並沒有更深入測試考生應用這些知識的能力。因此，考生若能理解課本中的概念、具備基本歸納統整的能力，即可在今年的化學考科中拿到高分。不得不提的是，在此次測驗試題中，出現了以往學測試題少見的缺失，少數試題命題不夠嚴謹、敘述不夠精準。此外，部分核心概念屬於同一章節的試題，圍繞該章節中的單一概念打轉，而忽略同一章節中的其他重點。

因應108課綱正式實施，大考中心日前主動宣布配合新課綱命題，未來命題方向有以下三個重點：

1. 情境式命題。考題中會出現許多來自生活中的情境，或是「學術探究情境」，也就是實驗題。
2. 著重在閱讀理解、圖表判讀等整合運用知識的能力。除了純文字外，是否能精確解讀表格、繪圖、地圖等也是重點。
3. 跨領域、跨學科的綜整題型，將取代零碎、片斷的記憶與背誦型知識。

(參考資料：https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=4F8ED5441E33EA7B&s=74D2368826C102AD，教育部全球資訊網電子布告欄，民國106年9月22日)

從近年的試題觀察，跨領域整合、實驗題與圖表判讀之相關試題年年都有，今年學測化學科試題中，實驗、數據解讀、跨科試題也佔有一定比例，相信在未來的學測化學試題中，這類型的題目也不會缺席。

大考中心公布之「學測自然考科考試說明」中提及：99課綱學測自然考科試卷內容，總題數以不超過68題為原則。第壹部分以每科10題為原則，共40題。第貳部分每科以7題為原則，共28題。因本年度試題中數道題目為跨考科試題，故挑選化學科試題時，乃依據上述原則，選取命題核心觀念偏重化學科之試題，共計17題加以討論。

貳、109年學測試題解析

11~12 為題組

在0°C時，有五種不同的氣體：氨、氯化氫、氧、二氧化碳、氫，小華測量其在水中的溶解度的情況，得到圖3中甲、乙、丙、丁、戊五種不同的數值（括弧裡數值為溶解度）。為進一步確認此五種氣體，老師告知小華甲、丙、戊三種氣體的製備與收集的方法，如表1所示。根據上述的實驗與資料，回答下列各題：

表 1

氣體	製備方式	收集方法
甲	$2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow{\Delta}$	向下排氣法
丙	$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow$	排水集氣法
戊	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{MnO}_2}$	排水集氣法

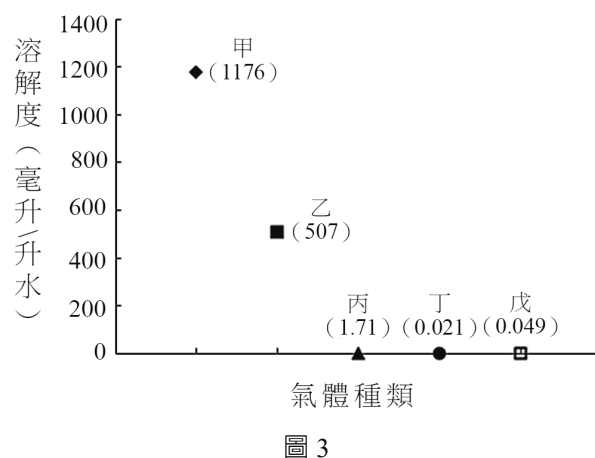


圖 3

11. 試問下列哪一項為氣體丁？ (A)氯化氫 (B)二氧化碳 (C)氫 (D)氧 (E)氨

【解答】 (C)。

【出處】 基礎化學(一)·1-3 溶液，基礎化學(一)·實驗 1-2 集氣法與蒸餾。

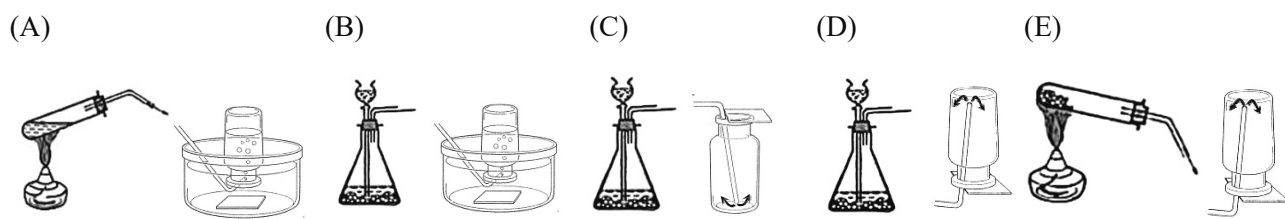
【解析】 甲氣體的製備： $2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，故甲 = $\text{NH}_3(\text{g})$ 。
此反應在基礎化學中可能未曾見過，但從甲氣體需使用向下排氣法收集，可判斷出應為分子量小、易溶於水的 $\text{NH}_3(\text{g})$ 。

丙氣體的製備： $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，故乙 = $\text{CO}_2(\text{g})$ 。

戊氣體的製備： $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，故戊 = $\text{O}_2(\text{g})$ 。

乙氣體與丁氣體可能為氯化氫或氫，但由圖3，丁對水溶解度比乙小，故乙為氯化氫，丁為氫氣。

12. 下面哪一組實驗裝置圖符合氣體乙製備（左圖）與收集（右圖）的方法？



【解答】 (C)。

【出處】 基礎化學(一)·實驗1-2 集氣法與蒸餾

【解析】 承11題，乙氣體為氯化氫 (HCl)，易溶於水，分子量 = $36.5 >$ 空氣平均分子量 = 28.8 ，故應將集氣瓶瓶口朝上，採向上排氣集氣法進行收集。

13. 在某化學實驗室找到一瓶沒有標示的固體藥品，經由實驗檢測發現此固體藥品不導電，可溶於水，且水溶液不導電，也不會使石蕊試紙變色。則下列哪一項可能為此未知藥品？

- (A) 苯甲酸 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) (B) 醋酸钠 (CH_3COONa) (C) 碘化鉀 (KI) (D) 氯化銨 (NH_4Cl)
(E) 葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

【解答】 (E)。

【出處】 基礎化學(二)·1-1反應的分類

【解析】 該藥品水溶液不導電，故非電解質，(A)為酸，(B)(C)(D)為鹽均應剔除，僅剩(E)為合理選項。

14. 氮氣與氧氣反應，可生成一氧化氮，其反應式如下： $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡)

一氧化氮與氧氣反應生成二氧化氮，其反應式如下： $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$ (未平衡)

若分別將此二化學反應式平衡，並取最小整數，試問下列哪一數字不會是兩個平衡反應式中的係數？

- (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5

【解答】 (C)。

【出處】 基礎化學(一)·3-2化學反應式

【解析】 平衡方程式1： $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ，平衡方程式2： $2\text{NO} + 1\text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ ，因此只有「3」不是兩個平衡方程式中的係數。

15. 在 5°C 時，已知 $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{AB}_2(\text{g})$ 的反應熱為 ΔH_1 ，且 $\text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g}) \rightarrow \text{BC}(\text{g})$ 的反應熱為 ΔH_2 。在相

同溫度下，下列何者為 $\frac{1}{2}\text{A}(\text{g}) + \text{BC}(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2}\text{AB}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$ 的反應熱？

- (A) $\frac{1}{2}\Delta\text{H}_1 - \Delta\text{H}_2$ (B) $\Delta\text{H}_1 - 2\Delta\text{H}_2$ (C) $\frac{\Delta\text{H}_1}{(\Delta\text{H}_2)^2}$ (D) $\frac{\sqrt{\Delta\text{H}_1}}{\Delta\text{H}_2}$ (E) $\Delta\text{H}_1 \times \Delta\text{H}_2$

【解答】 (A)。

【出處】 基礎化學(一)·3-4化學反應的熱量變化

【解析】 由題目所給條件， $\frac{1}{2}A(g) + BC(g) \rightarrow \frac{1}{2}AB_2(g) + C(g)$ 的反應熱為 $\frac{1}{2}\Delta H_1$ ……①式

$BC(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ 的反應熱為 $(-1)\times\Delta H_2$ ……②式

由赫斯定律得知，則①式+②式：



16. 下列表格中，哪一個選項的三個元素分別符合表格中所列之條件？

	元素態為網狀固體	導電、導熱性佳	原子半徑為同族最小
(A)	C	Ar	F
(B)	Si	Mg	N
(C)	P	Al	Li
(D)	B	Si	N
(E)	C	Na	Al

【解答】 (B)。

【出處】 基礎化學(一)·2-3 元素週期表，基礎化學(二)·2-3 共價鍵與共價分子、網狀固體
基礎化學(二)·2-4 金屬

【解析】 表格中的條件：①元素態為網狀固體，常見的有Si(矽)、C(石墨、鑽石)與B(硼)。
②導電、導熱性佳的元素：金屬元素或石墨。
③原子半徑為同族最小：該元素在週期表中的位置，為同族最上面一列。

17. 某些離子的半徑如表 2 所示(單位： 10^{-10} m)，

甲、乙、丙、丁為根據表中資料所作的敘述或推論，下列哪一選項正確？

甲：表中共有 5 個離子的核外電子數為 18

乙：電子數相同的陽離子，原子序愈大者，半徑愈小

丙：具相同電子排列的陰離子，其半徑隨原子序的增大而變大

丁：同一族的離子，當電荷相同時，其半徑隨原子序的增大而變大

(A)甲乙 (B)丙丁 (C)甲丙 (D)乙丁 (E)甲丁

表 2

離子	O^{2-}	F^{-}	Na^{+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	S^{2-}	Cl^{-}	K^{+}	Ca^{2+}
半徑	1.40	1.33	1.02	0.66	0.51	1.84	1.81	1.51	1.00

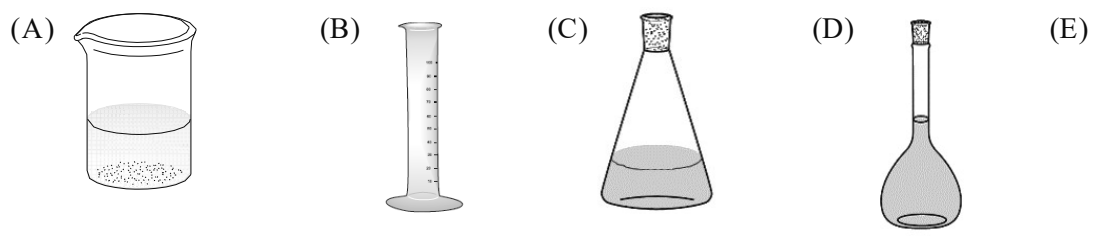
【解答】 (D)。

【出處】 基礎化學(一)·2-3 元素週期表

【解析】 甲：核外電子數為18個的有 S^{2-} 、 Cl^{-} 、 K^{+} 、 Ca^{2+} 共4個離子。

丙：具相同電子排列的陰離子，其原子序越大，質子數量越多，核電荷越強，半徑越小。

31. 某生擬將 1.00 M 的 NaOH 水溶液，加水稀釋成 0.100 M 的 NaOH 水溶液，則應使用下列哪些實驗器材進行配製？(應選2項)



【解答】 (D)(E)。

【出處】 基礎化學(一)·1-3 溶液

【解析】 將 1.00 M 的 NaOH 水溶液，加水稀釋成 0.100 M 的 NaOH 水溶液的過程，應使用移液吸量管(E)量取 1.00 M 的 NaOH 水溶液體積，加入容量瓶(D)後，再加水稀釋至刻度線。

32. 豆漿是國人常用飲品，其製作過程如下：

- (1) 將黃豆洗淨置入盆中泡水使其膨脹，傾斜盆子將水緩緩倒出
- (2) 再用篩子瀝乾水分後，再次將黃豆沖水洗淨後放入果汁機
- (3) 加適量水並啟動果汁機，使黃豆汁呈現細綿狀
- (4) 將打好的豆汁倒入鍋中，以小火慢煮，過程中需持續攪拌，避免燒焦
- (5) 將煮滾的豆汁過篩，即告完成

下列物質純化之技術與上述過程使用到類似者有哪些？（應選 2 項）

- (A)蒸餾 (B)層析 (C)過濾 (D)傾析 (E)再結晶

【解答】 (C)(D)。

【出處】 基礎化學(一)·1-1 物質的分類、實驗 1-1 傾析、過濾與層析

【解析】 步驟(1)為傾析，步驟(2)與步驟(5)均為過濾。

36~40 為題組

生活於大自然裡，人們不時可感覺到或看見電的效應，例如靜電放電、閃電。劇烈天氣常伴隨閃電，以致強烈對流及降雨的地區閃電頻率較高。除上述現象外，生物體也利用電來運作，以達成協調的目的。生物體所有細胞膜的兩側均有電位差，形成膜電位。生物體存活期間，其細胞都維持一定水平的膜電位，以確保細胞內之微環境恆定。神經生物學家觀察細胞膜之電位變化，發現神經細胞受刺激後，細胞膜局部區域的電位會急遽升高。這項電位改變會沿著軸突傳遞，引起神經衝動，也稱為動作電位。動作電位不僅使神經元達成傳遞訊息的目的，也是肌肉收縮的生理基礎。腦的活動需依靠許多神經細胞集體運作。腦波圖即為腦細胞運作時的電壓（電位差）隨著時間變化的紀錄，常用於醫療診斷或神經科學探究。

此外，用電對現代生活不可或缺。日常生活的電能是由其他能量轉換而來，如何有效地將其他能量轉換成電能一直是科技研究重要課題，當能量形式的轉換次數愈多，能量損失也愈多，因此若能經由一次直接轉換成電能，將可減少能量損失。

40. 以下哪些屬於一次直接轉換成電能，且能量形式描述正確？（應選 2 項）

- (A)乾電池：熱能→電能 (B)水力發電：位能→電能 (C)風力發電：動能→電能
(D)太陽能電池：光能→電能 (E)天然氣發電：化學能→電能

【解答】 (C)(D)。

【出處】 基礎化學(一)·4-2 氧化還原與化學電池原理、4-3 能源

【解析】 (A)乾電池：化學能→電能。(B)水力發電：水的位能→水的動能→發電機組的動能→電能。
(E)天然氣火力發電：化學能→熱能→發電機組的動能→電能。

41~42 為題組

組成生物體的主要元素有碳、氫、氮及氧等。這些元素先形成各種大小不等的物質分子，如單醣和胺基酸。再經同化作用合成較大的物質，如多醣和蛋白質。這些物質分子可以形成細胞結構，或是調節生理機能。

41. 生物體內的某分子具有下列性質：

- (1) 至少含碳、氫、氮及氧四種元素
- (2) 含氮的重量百分比超過 3%
- (3) 若含有磷元素時，磷的重量百分比極低
- (4) 分子量約為葡萄糖分子量的 150 倍

下列何者最有可能為此分子？

- (A)胺基酸 (B)脂肪 (C)澱粉 (D)蛋白質 (E)DNA

【解答】 (D)。

【出處】 基礎化學(二)·3-3 生物體中的有機物質

【解析】 由條件(1)進行篩選，(B)脂肪與(C)澱粉不含氮，故應剔除。

由條件(3)進行篩選，組成(E)DNA的核苷酸單體均含磷酸根，磷含量不至於極低，故應剔除。

由條件(4)進行篩選，分子量 = $180 \times 150 = 27,000 > 5,000$ ，已達(D)蛋白質分子量的門檻，不是多肽，更不可能是(A)胺基酸。

56. 表 4 所列为甲、乙、丙、丁和戊五種物質的熔點：其中，

甲具有共價鍵和離子鍵，乙在空氣中穩定且難溶於水，

丙具共價網狀結構並可導電，丁易溶於水且其水溶液可導電，

戊則具有延展性。已知甲、乙、丙、丁和戊分別代表以下所列的物質之一：石墨、鎂帶、氯化鈉、甲烷、酒精、金剛石、碳化矽、硫酸鉀下列選項中的配對哪些正確？(應選 2 項)

(A)甲為硫酸鉀 (B)乙為甲烷 (C)丙為金剛石 (D)丁為碳化矽 (E)戊為氯化鈉

表 4

物質	甲	乙	丙	丁	戊
熔點(°C)	1069	-182	大於 3500	801	650

【解答】 (A)(B)。

【出處】 基礎化學(二)·2-2 離子化合物、2-3 共價鍵與共價分子、網狀固體

【解析】 甲為具有共價鍵的離子化合物 \Rightarrow 甲 = 硫酸鉀。

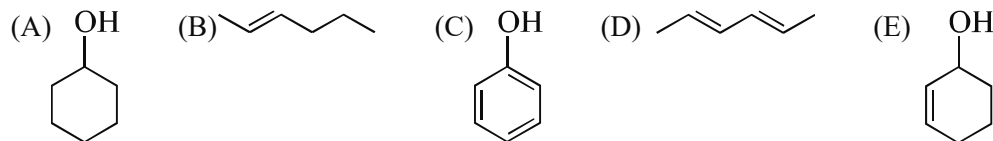
乙之描述語意不明，但搭配表 4 尚可判斷為難溶於水、低熔沸點的共價分子 \Rightarrow 乙 = 甲烷。

丙為可導電的共價網狀結構 \Rightarrow 丙 = 石墨。

丁為電解質 \Rightarrow 丁 = 氯化鈉或硫酸鉀，但甲為硫酸鉀，故丁確認為氯化鈉。

戊為金屬 \Rightarrow 戊 = 鎂帶。

57. 化學家在合成新的有機化合物後，會利用碳與氫的元素分析數據，來幫助化合物的鑑定。假設在鑑定一未知的有機化合物時，發現當 10.0 毫克的樣品完全燃燒後，其混合氣體可使無水過氯酸鎂管柱增加 10.8 毫克，並使氫氧化鈉管柱增加 26.4 毫克。試問下列哪一個化合物，最符合實驗所測量結果？



【解答】 (A)。

【出處】 基礎化學(一)·3-1 化學式

【解析】 化合物中 $W_C = 26.4 \times \frac{12}{44} = 7.2 \text{ mg}$ ， $W_H = 10.8 \times \frac{2}{18} = 1.2 \text{ mg}$ ， $W_O = 10.0 - 7.2 - 1.2 = 1.6 \text{ mg}$

所以碳、氫、氧莫耳數比 = $\frac{7.2}{12} : \frac{1.2}{1} : \frac{1.6}{16} = 0.6 : 1.2 : 0.1 = 6 : 12 : 1 =$ 碳、氫、氧個數比，

因此該化合物之實驗式(簡式)為 $C_6H_{12}O$ 。

各選項化合物分子式：(A) $C_6H_{12}O$ 、(B) C_6H_{12} 、(C) C_6H_6O 、(D) C_6H_{10} 、(E) $C_6H_{10}O$ ，故選(A)。

58. 已知 25°C 時，同體積的鹽酸水溶液與氫氧化鈉水溶液混合後，其 pH 值為 6.0，則混合前鹽酸水溶液的濃度與氫氧化鈉水溶液的濃度相差多少？

(A)鹽酸水溶液較氫氧化鈉水溶液多 $1.0 \times 10^{-6} \text{ M}$ (B)鹽酸水溶液較氫氧化鈉水溶液多 $2.0 \times 10^{-6} \text{ M}$

(C)氫氧化鈉水溶液較鹽酸水溶液多 $1.0 \times 10^{-6} \text{ M}$ (D)氫氧化鈉水溶液較鹽酸水溶液多 $2.0 \times 10^{-6} \text{ M}$

(E)氫氧化鈉水溶液較鹽酸水溶液多 $3.0 \times 10^{-6} \text{ M}$

【解答】 (B)。

【出處】 基礎化學(二) · 1-2 酸鹼反應

【解析】 二溶液混合後 pH 值為 6.0，可知混合後溶液之 $[H^+] = 10^{-6} M$ ，故列式如下：

$$\text{二溶液混合後，} [H^+] = \frac{[HCl] \times V - [NaOH] \times V}{V + V} = \frac{V}{2V} \times ([HCl] - [NaOH]) = \frac{1}{2}([HCl] - [NaOH]) = 10^{-6}，$$

可得 $[HCl] - [NaOH] = 2.0 \times 10^{-6}$ ，故鹽酸水溶液較氫氧化鈉水溶液多 $2.0 \times 10^{-6} M$ 。

59. 布洛芬是一種市面上常見的消炎止痛藥成分，其化學結構如圖 16。此分子的化學式為 $C_{13}H_{18}O_2$ ，可溶於水，水溶液為酸性。下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 此分子骨架中的碳-碳鍵是以共價鍵形式結合
- (B) 其水溶液為酸性，與結構中的羧基有關
- (C) 結構中氧原子與氫原子間是以離子鍵的形式結合，因此此分子的固態為離子晶體
- (D) 此分子六員環上的碳，其路易斯結構具有孤電子對
- (E) 此分子具有雙鍵，因此有順-反異構物之存在

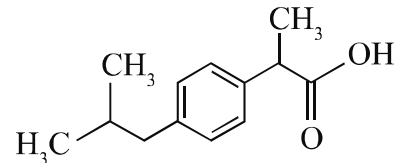


圖 16

【解答】 (A)(B)。

【出處】 基礎化學(二) · 3-2 常見的有機化合物

【解析】 (C) 整個分子均由非金屬組成，且無銨根 NH_4^+ ，故結構中均為共價鍵，因此此分子的固態為共價分子晶體。(D) 碳原子周圍均有四根共價鍵，已滿足八隅體，因此碳原子周圍均無孤對電子。(E) 此分子雖具雙鍵，但不符合順-反異構物形成之條件。

60. 西元 2019 年，諾貝爾化學獎頒給對鋰離子電池研究有重大貢獻的學者，鋰離子電池作用原理是利用鋰離子在兩電極之間的移動來充放電能。常見的鋰離子電池使用鋰離子嵌入石墨當作陽極，石墨的二維多層結構有助於與鋰離子結合以及移動，因此可作為電池之陽極材料，在放電時其化學反應如下（ C_6 表示每六個碳原子可以嵌入一個鋰離子）： $LiC_6 \rightleftharpoons C_6 + Li^+ + e^-$ （式 1）

常用的陰極材料為氧化鈷等能與鋰離子結合的氧化物，在放電時其化學反應為： $CoO_2 + Li^+ + e^- \rightleftharpoons LiCoO_2$ （式 2）。結合式 1 與式 2，放電時電池總反應為： $CoO_2 + LiC_6 \rightleftharpoons LiCoO_2 + C_6$ （式 3）

此反應在正常操作下為可逆反應，因此鋰離子電池可以反覆充放電。下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 在放電反應中（式 3），石墨作為氧化劑
- (B) 將石墨換成鑽石材料的三維結構，應可儲存更多鋰離子，讓電池更有效率
- (C) 式 3 的反應由左到右為放熱反應
- (D) 放電時，鋰離子與電子由石墨層中釋放出來
- (E) 鋰離子電池破裂後有起火爆炸的危險，因為鋰離子活性很高，遇水會燃燒

【解答】 (C)(D)。

【出處】 基礎化學(一) · 4-2 氧化還原與化學電池原理

【解析】 (A) 石墨是充電反應（逆反應）的氧化劑。(B) 鑽石結構無法傳遞電荷，不適合作為電極材料。(E) 鋰離子（ Li^+ ）電子排列與 He 相同，為穩定的惰氣排列，故非鋰離子電池爆炸之原因。

61. 某一金屬離子溶液，其實驗結果如下：

- (1) 加入碘離子或氯離子於溶液中，皆會形成沉澱
- (2) 將鎳金屬片放入此金屬離子溶液中，發現溶液由無色轉變為綠色
- (3) 將銅片放入此金屬離子溶液中，會發生氧化還原反應

下列何者為此金屬離子？ (A) 鐵(III)離子 (B) 銀離子 (C) 銅離子 (D) 鉛離子 (E) 汞離子

【解答】 (B)。

【出處】 基礎化學(二) · 1-1 反應的分類、1-3 氧化還原反應

【解析】 由條件(1)篩選，僅 Hg_2^{2+} 、 Cu^+ 、 Pb^{2+} 、 Ag^+ 、 Tl^+ 可與碘離子或氯離子形成沉澱、符合條件。
再以條件(3)篩選，還原力（活性）需小於銅，故僅剩 Hg_2^{2+} （亞汞離子）、 Ag^+ （銀離子）符合條件，因此5個選項中只有(B)銀離子為合理選項。

參、各章節出題比重分析與討論

冊別	章次	節次	105 題號	106 題號	107 題號	108 題號	109 題號
基礎化學(一)	第一章 物質的組成	1-1 物質的分類 1-2 原子與分子 1-3 溶液	9、50	—	—	13、33	11、32、31〔註⑤〕
	第二章 原子結構與元素週期表	2-1 原子結構 2-2 原子中的電子 2-3 元素週期表	7、8	10	1、2	15	17
	第三章 化學反應	3-1 化學式 3-2 化學反應式 3-3 化學計量 3-4 化學反應的熱量變化	10	9、11、12、13、51	4、6、8、36	14、16、32、34	14、15、57
	第四章 化學與能源	4-1 化石燃料 4-2 氧化還原與化學電池原理 4-3 能源	〔註①〕	〔註②〕	37、47	29、31、41	40、60
基礎化學(二)	第一章 常見的化學反應	1-1 反應的分類 1-2 酸鹼反應 1-3 氧化還原反應	11、14、15	7、52、54	5、44	63	13、58、61
	第二章 物質構造	2-1 八隅體與路易斯結構 2-2 離子化合物 2-3 共價化合物 2-4 金屬	12、13、48、49	26、53	41、42、43〔註③〕	64	16、56
	第三章 有機化合物	3-1 烴類 3-2 常見的有機化合物 3-3 生物體中的有機物質	32、53、54	8、48、50	45	65、66、67	41、59
	第四章 化學與化工	4-1 生活中的化學 4-2 化學與永續發展 4-3 化學與先進科技	—	38	46	—	—
不分章節	實驗題		51、52	27、49	3、7	30、68〔註④〕	12

註① 第 51、52 題為《基礎化學(一)》實驗 4 之實驗題，理論基礎源自《基礎化學(一)》4-2 氧化還原與化學電池原理。

註② 第 27 題為《基礎化學(一)》實驗 4 之實驗題，理論基礎源自《基礎化學(一)》4-2 氧化還原與化學電池原理。

註③ 第 41~43 題測驗的雖是有機物的不飽和度，但不飽和度的基礎理論架構於八隅體理論上，因此將之歸納於《基礎化學(二)》第二章物質構造。

註④ 第 13 題看似實驗題，但是各版本的實驗手冊中均未將萃取納入混合物的分離實驗中，反而是在課本中有所補充，因此將該題歸納於《基礎化學(一)》第一章之內容。

註⑤ 第 31 題看似實驗題，但是各版本的實驗手冊中均未將溶液稀釋納入實驗課程，反而是在課本內文中提及流程與步驟，因此將該題歸納於《基礎化學(一)》第一章之內容。

註⑥ 各章節內容參考資料：泰宇出版社各冊化學課本。

註⑦ 部分試題內容跨章節、甚至跨學科，以試題之核心概念作為分類依據。

1. 整體看來，本年度學測試題分布較往年更為平均，但以往的重點章節，試題數量稍有減少。
2. 化學計量向來是歷年學測化學科的亮點，但 109 年學測大幅減少，連莫耳數的計算也不多。
3. 延續往年學測，109 年學測也有實驗題，氣體收集的方法選取，考驗考生在實驗的參與度。
4. 先進科技被 99 課綱納入後，至今 108 課綱都已經上路了，仍未見入題。

肆、特殊試題分析與討論

1. 在探究與實作課程中，相當重視如何選取適當的圖表來整理實驗數據，然而第 11~12 題組成的題組所附之圖 3 不甚妥當。一般而言，圖 3 這種 XY 散佈圖主要是用於討論 X 與 Y 座標之間的相關性與趨勢，而附圖 3 的 X 座標是非定量的「氣體種類」，如果直接以表格呈現、不須「為了有圖而繪圖」可能較為恰當，如果真要以圖形呈現或許可以考慮長條圖。
2. 第 13、16、56 題都和物質的構造與導電性相關；而第 16、17 兩題，都與離(原)子半徑的週期性有關。事實上，這些單元中可以出題的概念不少，圍繞著單一概念打轉的選題視野似乎過於侷限。
3. 第 32 題是這份試題中最生活化的題目，將豆漿的製作過程以化學的角度進行討論。
4. 第 40 題的(E)選項敘述不夠嚴謹。天然氣如果用於燃氣火力發電，就會歷經化學能轉換成熱能、動能與電能的過程；但若用於甲烷燃料電池，則是直接由化學能轉換成電能，這樣的差異可能影響到作答。
5. 第 57 題中，5 個選項若使用不飽和度 (DBN) 較易正確算出結構中的氫原子數量，搭配元素分析法計算出的實驗式可判斷出正確答案。
6. 學化學的人都知道，濃度不具有可加成性，而第 58 題卻是讓考生從數學算式計算酸與鹼的濃度差值，令人不解這樣的試題除了考驗考生的數學運算能力，在化學上有何意義。
7. 第 60 題以 2019 年諾貝爾化學獎入題，傳遞了「化學對人類生活影響深遠」的訊息。
8. 第 61 題的核心概念為沉澱表與金屬活性順序，如果要測試的是學生的應用而非背誦的能力，在試題中提供沉澱表或金屬活性順序，是否會更為恰當？

伍、結論與建議

觀察近今年學測化學科試題，有以下趨勢：

1. 跨考科試題接續出現於近年學測試題中，或許是一個題目橫跨數科，又或許是同一個題組內的幾個小題各自以不同科目概念命題，今年也出現了跨科試題。
2. 命題靈感來自生活的題型近年不斷出現，這應該也是未來的命題常態。
3. 實驗題的命題已經是常態，課本中的實驗、實驗室安全守則、基本操作、操作細節均需留意，此外，實驗後的數據判讀、圖表繪製、計算整合的能力也需培養。

基於上述學測出題趨勢，提供以下幾點建議，提供給明年參與學測的考生們參考：

1. 避免機械式的練習，多思考。
2. 有機會進實驗室，用心操作、注意細節。
3. 留意生活中的化學，食、衣、住、行都與化學有關。
4. 閱讀、大量的文字閱讀，並且試著練習從一堆無關緊要的題目中，抓出有用的資訊。
5. 如果真的不知該如何準備，那就多做考古題吧，雖然近年來試題的樣貌與以往傳統的試題漸行漸遠，但重點依舊是重點，多做考古題可從中抓住學測試題的重點。