

歷年學測 趨勢分析

化學科

文/ 鄧涵詠老師



1 前言

化學是一門生活化的學科，有些章節甚至與物理、生物，地球科學均有重疊。而現在的命題也都有不少生活化的議題，少有死背公式及繁複的數字計算，因此同學在準備時，大可不必做太多艱深計算的題目，而是要活用所學的知識及培養閱讀題組文章，找尋解題線索的能力。

2 近 5 年學測命題趨勢分析 (96~100 年)

(一) 配分模式

		96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
基礎化學	第一章 緒論	1	0	0	2	1
	第二章 自然界物質	2	4	1	2	2
	第三章 物質形成及變化	8	9	8	6	9
	第四章 生活中能源	3	0	1	3	4
	第五章 生活中物質	2	0	2	1	1
高二化學	第一章 物質的變化與化學反應式	1	0	1	1	1
	第二章 氣體	0	1	0	1	2
	第三章 溶液	1	0	0	0	0
	第四章 原子結構與週期表	0	0	1	0	0
	第五章 物質的形成與碳氫化合物	0	0	0	1	0
	第六章 反應速率	0	1	0	0	0
	第七章 酸與鹼	0	0	1	0	0
	第八章 氧化與還原	0	1	1	1	0
	第九章 非金屬元素	0	0	0	0	0
	第十章 金屬元素	0	0	0	0	0
實驗	2	0	2	1	0	

回顧近五年的學測考題，化學仍以高一為主要命題來源，高二為輔，其中不少題型結合了物理、地球科學與生物，所以在準備上最好各科融會貫通。

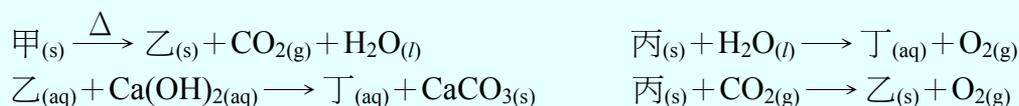
(二) 試題分析

1. 答案就在題目中：

很多題目只要耐心看懂題幹的敘述，再配合基本的化學概念，答案就呼之欲出。

例：100 年學測——第 22 題

鈉是鹼金屬，其化性活潑可以構成許多化合物，例如 NaCl 、 Na_2O 、 Na_2O_2 、 NaOH 、 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 。其中的四種鈉化合物若以甲、乙、丙、丁為代名，而已知 Na_2O_2 與水作用會產生氧，則由下列反應式（係數未平衡）可推出，式中甲、乙、丙、丁的化學式。回答第 22 題：



下列哪一個是丙的化學式？

- (A) Na_2O (B) Na_2O_2 (C) NaOH (D) NaHCO_3 (E) Na_2CO_3

解：題目中已提示 Na_2O_2 與水會產生氧 $\therefore \text{丙} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{丁} + \text{O}_2$ 中的丙為 Na_2O_2 。故答案為(B)。

2. 由圖形或數據分析得答案：

例：97 年學測——第 15 題

氫氧化鋁在不同 pH 值水溶液中的溶解度列於右表。根據右表資料，回答第 15 題：

下列有關氫氧化鋁溶解度的敘述，哪一項正確？

- (A) 水溶液的 pH 值為 6 時，氫氧化鋁溶解度最大
(B) 酸性的水溶液中，若 H^+ 離子濃度愈大，則氫氧化鋁溶解度愈小
(C) 鹼性的水溶液中，若 OH^- 離子濃度愈大，則氫氧化鋁溶解度愈小
(D) 在一公升 0.0001 M 鹽酸溶液比在一公升純水中溶解度大

pH	溶解度 (mol/L)
4.0	2.0×10^{-2}
5.0	2.0×10^{-5}
6.0	4.2×10^{-7}
7.0	4.0×10^{-6}
8.0	4.0×10^{-5}
9.0	4.0×10^{-4}
10.0	4.0×10^{-3}
11.0	4.0×10^{-2}
12.0	4.0×10^{-1}

解：由右上表可知 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 在 $\text{pH}=6$ 時溶解度最小， pH 漸小，溶解度漸增， pH 漸大，溶解度亦增，故氫氧化鋁在 0.0001 M HCl（相當於 $\text{pH}=4$ ）的水溶液中，溶解度較 $\text{pH}=7$ 的純水大，故答案為(D)。

3. 生活化的議題：

例：98 年學測——第 24 題

食品中的蛋白質含量，可由測定其氮元素的含量來間接推算。臺灣在 97 年 9 月間發生的「毒奶」風波，係不肖廠商在奶粉中添加三聚氰胺（分子式 $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ 、分子量 126 g/mol），以造成蛋白質含量較高的假象所導致。假設正常奶粉中的蛋白質，其平均含氮量約 16.6%，則三聚氰胺的含氮量約為正常奶粉中蛋白質平均含氮量的幾倍？

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

解：結合時事命題，三聚氰胺含氮量為 $\frac{14 \times 6}{126} \times 100\% = 66.7\%$ ，則三聚氰胺的含氮量為

正常奶粉中蛋白質的 $\frac{66.7\%}{16.6\%} \doteq 4$ 倍， \therefore 故答案為(C)。

4. 實驗入題：

學測較常考的實驗為氣體的製備與收集（96年與99年學測）及電解實驗（99年學測及95年之前的學測考題）。

例：99年學測——第39題

下列關於實驗室製備氮氣與氬氣性質的敘述，哪些正確？（應選3項）

- (A) 加熱硝酸鈉與氯化鈣可得氮氣
- (B) 加熱時，試管要直立以利充分加熱
- (C) 所得氮氣可用排水集氣法收集於瓶中
- (D) 點燃的火柴，放入氮氣瓶中，火焰即熄滅
- (E) 點燃的鎂帶，放入氮氣瓶中，鎂帶繼續燃燒

解：了解氮氣由亞硝酸鈉及氯化銨加熱製得（此為高一基化實驗內容），並且須知混合固體加熱時應將管口朝下方傾斜，否則管口上方凝結的水蒸氣凝結成水逆流，會造成試管破裂。

答：(C)(D)(E)。

3 101年學測命題趨勢預測

1. 能源及環保問題：

- (1) 各種空氣污染的成因及防治方法。
- (2) 大氣的分層，不但化學會考，地科也常考。
- (3) 水污染、COD與BOD的定義。
- (4) 全球持續暖化，以及化石能源的日漸耗竭，因此如何開發新的、乾淨的替代能源都是目前各國重視的議題。

2. 基本觀念的了解：

- (1) 化學計量為每年必考題型，其中包含莫耳計算限量試劑及方程式的平衡。
- (2) 原子結構：如質量數、電子數、原子序的概念，以及電子在核外的排列方式與表示法等，幾乎每年都會出現在考題中。
- (3) 物質的組成：離子晶體、分子晶體、網狀晶體及金屬晶體的物性及化性。
- (4) 化學反應的類型：
 - ① 沉澱：務必熟記沉澱規則及顏色。
 - ② 酸鹼反應：了解酸鹼的特性、指示劑的使用及簡單的中和計算。
 - ③ 氧化還原：氧化、還原的基本定義；氧化劑、還原劑強弱的判斷及如何找氧化數。
- (5) 反應熱：熱方程式的表達及吸熱與放熱反應的現象，但不致於考到高二反應熱的運算（赫士定律）。

3. 實驗：

- (1) 電解實驗：電解實驗中陰、陽、正、負極的判斷，電解產物的判斷。
- (2) 氣體的收集與製備：包含儀器的選用、操作以及氣體的收集方式。

4. 時事入題：

如塑化劑事件中的塑化劑，最新的科技如奈米材料或一些新的科學發現，相信命題者大多會以閱讀測驗的方式命題，即使對時事不甚了解，亦可從題幹找到解題的蛛絲馬跡。

4 準備方向

在近五年的考題中，高一基礎化學的部分以第三章物質的形成及其變化之命題比例最高，因此建議考生從此章節開始準備，再依次由第 2，4，5，1 章復習。

至於高二化學，命題量不是太大，除化學計量及氣體 ($PV=nRT$) 的計算，其餘的計算要考的機率幾乎為 0，因此社會組同學不用太擔心，先將考古題做完，把容易命題的部份弄懂即可，至於自然組同學相信只要把之前所學再複習一下，應該可得心應手。

5 結論

一般而言，化學這科在學測的命題中，其難度算平易近人，但由於推甄，申請的名額逐年提高，因此同學還是得好好準備。希望從命題趨勢中幫同學掌握出題方向，讓同學能將自己的實力正常發揮且事半功倍。



101 學年度學科能力測驗模擬試題

化學科

教師用

作答注意事項

考試時間：50 分鐘

題型題數：第壹部分

- 單選題共 13 題
- 多選題共 7 題

第貳部分

- 單選題共 7 題
- 多選題共 3 題

作答方式：選擇題答案請填入後面之答案欄中

◎註：此份試題本為模擬學科能力測驗之測驗形式，作答方式仍以未來實際之測驗形式為準

※請聽從指事後才翻頁作答

版權所有
請勿翻印

南一書局

第壹部分：（占 74 分）

一、單選題（每題 3 分，共 39 分）

D 1. 下列有關水淨化的敘述，何者正確？

- (A) 用活性碳過濾床，可除去溶解於水中的無機物
- (B) 沉澱法可除去所有水中之懸浮物
- (C) 用 O_3 可以除臭
- (D) 常用於凝聚法的化合物為明礬
- (E) 用數層細砂過濾可除去任何水中所溶之物質

(1. (A) 活性碳多半吸附有機物；(B) 只能除去大的懸浮物；(C) O_3 用來消毒，非除臭；(E) 只能過濾不溶物，無法除去離子。)

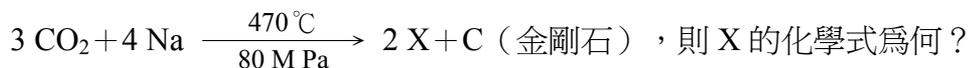
(2. $HCO_3^- + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$ ，此氣泡可能為 CO_2 。)

(3. 設 X 的化學式為 $Na_aC_bO_c$ ，依原子不滅， $\therefore b=1, a=2, c=3$ ， $\therefore Na_2CO_3$ 。)

C 2. 市售沖泡式維他命 C 片置於水中會產生大量的氣泡，是因維他命 C 片中含固體酸與固體金屬鹽在水中反應的結果，試問此金屬鹽可能為下列何者？

- (A) CH_3COONa (B) Na_3PO_4 (C) $NaHCO_3$ (D) KNO_3 (E) KCl

A 3. 中國科學家以二氧化碳和鈉在一定條件下製得金剛石，其化學方程式為



- (A) Na_2CO_3 (B) Na_2O_2 (C) Na_2O (D) NaC_2O_4 (E) $NaHCO_3$

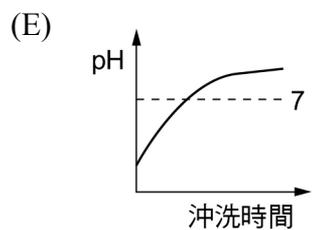
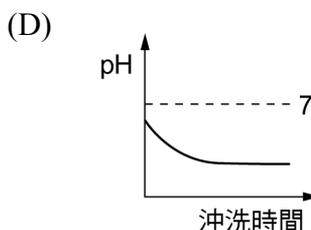
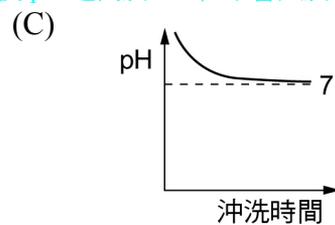
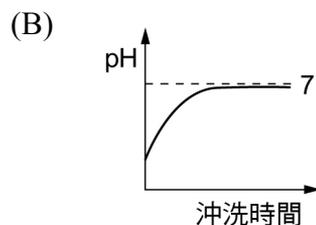
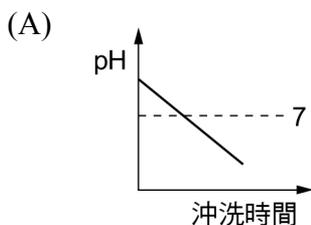
C 4. 市售電池多是利用化學反應產生電能的裝置，下列有關化學電池的敘述，何者錯誤？

- (A) 鉛蓄電池放電後，陰陽兩極重量都會增加
- (B) 鉛蓄電池中的鉛極，不管放電或充電，都扮演負極的角色
- (C) 鹼性乾電池以二氧化錳為正極，鋅粉為負極，氫氧化鈉的糊狀物為電解液，其電壓可達 3 伏特
- (D) 鎳鎘電池為可充電的電池
- (E) 在鋅銅電池中，以銅棒為陰極

(4. 鹼性乾電池電壓為 1.5 伏特。)

B 5. 中國土壤分布情況大致是「南酸北鹼」，南方農民引淡水沖洗土壤以降低其酸性，下列圖中符合沖洗過程中土壤酸鹼性變化的曲線？

(5. 以淡水沖洗酸性土壤，可使 pH 逐漸增大，使 pH 趨向於 7，但不會大於 7。)



(6. (A) 12 amu 為 1 個 C 原子；(B) 莫耳化合物重 $= \frac{32}{\text{分子量}} = \frac{32}{32 \times 8} \neq 1 \text{ mol}$ ；(C) 1 mol H_2 中的 H 原子有 1×2 莫耳；(E) O_2 ：莫耳數 $= \frac{16}{32} = 0.5 \text{ mol}$ 。)

D 6. 下列何項物質的量為 1 mol？

- (A) 12 amu 的 ^{12}C (B) 32 克的硫 (S_8) (C) 1 莫耳氫氣中的原子
- (D) 6.02×10^{23} 個氮分子 (E) 16 克的氧氣

※ 平常大家愛吃的巧克力，愛喝的可樂飲料，都含有相當量的咖啡因。下表列出咖啡因在一般飲料、糖果及藥物中的含量，較令人隱憂的是目前孩童的各種可樂飲用量可觀，一罐（375 毫升）可樂的咖啡因含量約為 40~50 毫克，通常當每公斤體重的咖啡因含量達到 1.5 毫克時就足以提神，不易入睡。

咖啡因的致死劑量約為 10 克，約相當於 100 杯的咖啡。但是當一天喝了 10 杯以上時，可能就足以引起不安、焦慮、發抖、呼吸急促，以及嚴重的失眠了。試回答 12.、13.題：

（簡錄自化學醫藥與社會）

項 目	容 器	體積（毫升）	平均咖啡因含量（毫克）
咖啡	杯	150	100
茶	杯	150	50
可可	杯	150	5
巧克力	條	100 g	25
可樂飲料	罐	375	40
感冒口服液	瓶	60	80

B 12. 小美在一次聚餐中，若喝下 1 杯 500 毫升的可樂、1 杯 150 毫升咖啡及 2 條（100 克/條）巧克力，平均總共吃下若干克的咖啡因？

- (A) 0.05 (B) 0.203 (C) 0.33
(D) 0.165 (E) 0.5

(12. $\frac{500}{375} \times 40 + 100 + 25 \times 2 = 203 \text{ mg} = 0.203 \text{ g}$ 。)

C 13. 對於一個體重 60 公斤的人而言，若喝咖啡提神，至少需在睡前喝下多少毫升的咖啡，就不易入睡？

- (A) 50 (B) 70
(C) 140 (D) 200
(E) 500

(13. $1.5 \times 60 = 90 \text{ mg}$ 不易入睡，

設 90 mg 需咖啡 x mL， $\frac{100}{150} = \frac{90}{x}$ ， $x = 135 \text{ mL}$

∴大於 135 mL 不易入睡。)

二、多選題（每題 5 分，共 35 分）

A C 14. $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)}$ ， $\Delta H = -393.5 \text{ kJ}$ ，下列有關此熱化學反應式的敘述，何者正確？
E （應選 3 項）

- (A) 生成 1 莫耳的 CO_2 會放熱 393.5 kJ
(B) 此反應會使系統溫度下降
(C) 反應物 ($\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$) 的熱含量較 $\text{CO}_{2(g)}$ 大
(D) 若將該方程式逆寫， ΔH 不變
(E) 若此反應的產物為 $\text{CO}_{2(s)}$ ，則能量變化大於 393.5 kJ

(14. (B) 放熱，環境系統溫度上升；(D) 逆寫， ΔH 為 +393.5 kJ (吸熱)。

A B 15. 醣類是人體三大營養素之一，下列有關醣類的敘述何者正確？（應選 3 項）

- E (A) 葡萄糖和果糖為同分異構物
(B) 蔗糖水解後可得葡萄糖及果糖
(C) 澱粉及纖維素均為多醣，遇 $\text{I}_{2(aq)}$ 均能呈藍色
(D) 阿司巴甜是一種代糖，屬於單醣
(E) 乳糖和麥芽糖為有相同分子式的雙醣

(15. (C) 只有澱粉遇 I_2 才會呈藍色；(D) 阿司巴甜不屬於醣類。)

A C 16. 許多足球明星在球場上所穿的球衣，是以回收的寶特瓶製成，平均回收 8 個寶特瓶可製一件球衣，重量不但較傳統球衣少 13%，且能迅速蒸散汗水，讓球員隨時保持舒適、乾爽。下列有關寶特瓶的敘述何者正確？（應選 3 項）

(A)寶特瓶可回收再利用，故屬熱塑性塑膠 (16.(B)鏈狀結構；(D)數字代表塑膠種類。)

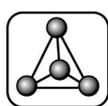
(B)寶特瓶為網狀結構

(C)寶特瓶上的標誌 ，為塑膠分類回收標誌

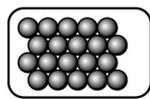
(D)材料編碼數字，代表安全係數，數字愈大愈安全

(E)寶特瓶不適合裝熱飲，恐有塑化劑溶出

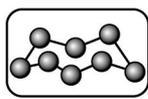
B D 17. 下圖為甲、乙、丙、丁、戊五種原子或離子的排列情形。下列有關於物質的分類與特性的敘述，何者正確？（應選 3 項）



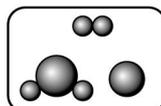
甲



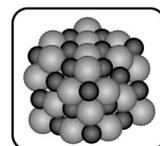
乙



丙



丁



戊

(A)丁和戊是混合物

(B)甲和丙為分子物質

(C)乙為離子化合物

(D)乙、丙、戊為純物質

(E)乙可能為元素

(17.甲可能為 P₄ 分子化合物；乙可能為金屬元素，丙可能為 S₈ 分子化合物，丁為混合物，戊為離子化合物。)

C D 18. 下列哪些實驗可以檢驗出水溶液是鹼性的？（應選 2 項）

(A)水溶液可導電

(B)水溶液呈無色狀態

(C)在石蕊試紙上加入一滴水溶液呈現藍色

(D)在 1 atm、25 °C 下，以 pH 計測定，發現其 pH=9

(E)加入酚酞，水溶液呈無色

(18.(A)酸、鹼、鹽水溶液均可導電；(B)許多非鹼性物質水溶液均無色，如 NaCl_(aq)；(E)在鹼中，酚酞呈紅色。)

※ 工業革命以來，都市人口密集，汽機車及工廠大量使用化石燃料，大量排放氮的氧化物、硫的氧化物、碳的氧化物、煙、粉塵及熱等，這些物質及廢熱進入大氣中超過一定的限量，即造成了空氣汙染，目前較為嚴重的空氣汙染現象包括酸雨、全球增溫及臭氧層破洞。試回答 19、20 題：

A C 19. 下列有關大氣環境敘述，何者錯誤？（應選 3 項）

E (A)臭氧層破洞主要來自於烴類 (CH)_x 濃度增加造成

(B)大氣中的 SO₂ 主要來源是石油和煤的燃燒，以及硫酸製造廠的廢氣

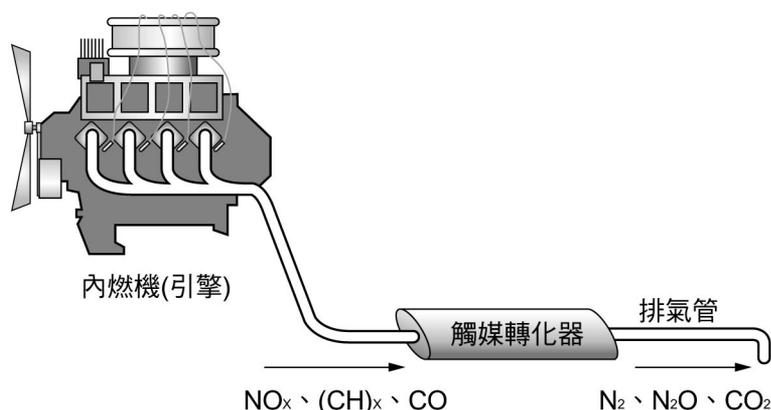
(C)大氣中氮的氧化物來自於石油燃燒

(D)光煙霧主要由 NO_x 所引起

(E) CO₂ 會吸收太陽輻射的紅外線造成溫室效應

(19.(A)臭氧層破洞主要由 NO_x 及氟氯碳化物造成；(C)石油燃燒不會產生 NO_x，NO_x 的汙染來源主要為汽機車內燃機的高溫使空氣中的 N₂ 和 O₂ 形成 NO_x；(E) CO₂ 主要吸收地表輻射的紅外線。)

- B C 20. 爲了改善空氣品質，汽機車會加裝觸媒轉化器（Pt、Pd 金屬）後，會被轉化爲無害的氣體，再排放至大氣中，如下圖所示，則下列問題何者正確？（應選 2 項）



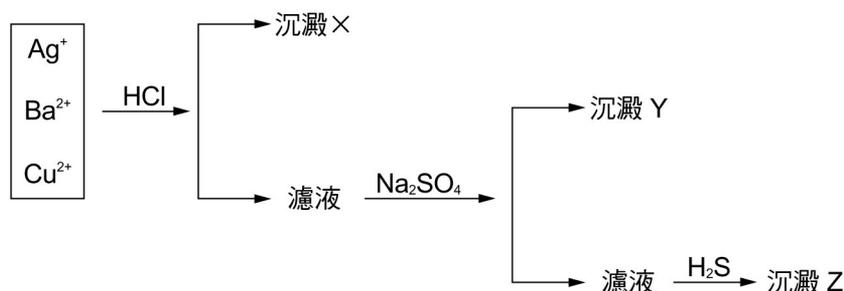
- (A) 廢氣中的 CO 經觸媒轉化器後，可形成 C 元素而排出
 (B) 廢氣中的 $(CH)_x$ ，經觸媒轉化器後，轉化成 H_2O 和 CO_2 排出
 (C) 觸媒轉化器中的 Pt、Pd 爲催化劑，反應完成後不會減少
 (D) 排氣管所排出的氣體中，含 N_2 的比率最小
 (E) NO_x 經觸媒轉化器後變成 N_2 和 O_2

(20. (A) 由圖所示，產物無 C，CO 應變成 CO_2 ；(D) N_2 比率最多，空氣中 $\frac{4}{5}$ 的 N_2 並非都形成 NO_x ，大量未反應的 N_2 ，均由排氣管排出；(E) 由圖知，產物無 O_2 ， NO_x 應變成 N_2 和 H_2O 。)

第貳部分：（占 26 分）

一、單選題（每題 2 分，共 14 分）

- C 21. 某一家庭污水中含 18 ppm 的耗氧廢料，其化學式爲 $C_6H_{12}O_6$ ，此耗氧廢料相當於多少體積莫耳濃度？（假設此污水密度爲 1）
- (A) 10^{-6} (B) 10^{-5}
 (C) 10^{-4} (D) 10^{-3}
 (E) 10^{-2}
- (21. $18 \text{ ppm} = 18 \text{ mg/L}$
 $= \frac{18 \times 10^{-3}}{180} \text{ mol/L} = 10^{-4} \text{ M}$ 。)
- B 22. 欲分離 Ag^+ ， Ba^{2+} ， Cu^{2+} 的流程圖如下：



- 甲：沉澱 X 爲 $CuCl_2$
 乙：沉澱 Y 爲 $BaSO_4$
 丙：沉澱 Z 爲黑色的 Ag_2S
 則甲、乙、丙三生的結論何者是正確的？
- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙
 (D) 乙丙 (E) 甲乙丙

(22. X 應爲 $AgCl$ 沉澱， Cu^+ 才會和 Cl^- 沉澱， Cu^{2+} 不會和 Cl^- 沉澱。Z 應爲黑色 CuS 沉澱。)

- E 23. 錐形瓶內盛 100 mL 蒸餾水，將 2.3 公克鈉置入其中，其反應為： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ ，則 STP 下可得氫氣若干升？
- (A) 2.45 (B) 1.225
(C) 3.36 (D) 2.24
(E) 1.12
- (23. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
 $\frac{2.3}{23} \qquad \qquad \qquad \frac{V}{22.4}$
 $\therefore \frac{2.3}{23} : \frac{V}{22.4} = 2 : 1$
 $\therefore V = 1.12 \text{ 升。}$)

- E 24. 中國“神舟”六號載人飛船成功發射，表示中國的載人航空技術已經有了突破性進展。在飛船的火箭推進器中常裝有液態肼 (N_2H_4) 和液態過氧化氫 (H_2O_2)，它們混合的反應方程式為 $2\text{H}_2\text{O}_2 + \text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，則下列敘述何者正確？
- (A) H_2O_2 為還原劑失去電子
(B) H_2O_2 為還原劑得到電子
(C) N_2H_4 為氧化劑得到電子
(D) N_2H_4 中的 N 原子發生還原反應
(E) N_2H_4 為還原劑失去電子
- (24. ① H_2O_2 得到電子為氧化劑，② N_2H_4 失去電子為還原劑，故 N 發生氧化反應。)

- E 25. $^{214}_{82}\text{Pb}$ 發生下列哪一種衰變後可生成 $^{206}_{82}\text{Pb}$ 的穩定核？ (α 粒子： ^4_2He ， β 粒子： $^0_{-1}\text{e}$)
- (A) 放射 1 個 α 粒子，4 個 β 粒子
(B) 放射 1 個 α 粒子，2 個 β 粒子
(C) 放射 2 個 α 粒子，1 個 β 粒子
(D) 放射 2 個 α 粒子，2 個 β 粒子
(E) 放射 2 個 α 粒子，4 個 β 粒子
- (25. 設放出 x 個 α 粒子，y 個 β 粒子，
則 $^{214}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + x\ ^4_2\text{He} + y\ ^0_{-1}\text{e}$
質量數守恆 $214 = 206 + 4x$ ， $x = 2$
核電荷守恆 $82 = 82 + 2x + (-1)y$ ，
 $y = 2$ 。)

- A 26. 在 25 °C 下，大雄取三支試管配硝酸鉀溶液，設甲、乙、丙三支試管含硝酸鉀重與水量如下表所示：

溶液	甲	乙	丙
硝酸鉀 (克)	25	20	15
水 (毫升)	50	60	25

(26. 甲：100 mL 溶 50 g \therefore 飽和，有 5 g 會沉澱；乙：100 mL 溶 33.3 g，未飽和；丙：100 mL 溶 60 g \therefore 飽和，有 10 g 會沉澱。)

已知 25 °C 時，100 mL 的水最多可溶 45 克的硝酸鉀而達飽和，則甲、乙、丙三溶液含硝酸鉀的濃度大小順序為何？

- (A) 甲 = 丙 > 乙 (B) 甲 > 乙 = 丙
(C) 甲 = 乙 > 丙 (D) 甲 > 乙 > 丙
(E) 丙 > 甲 > 乙
- B 27. 已故物理學家里查·費曼在 1961 年曾撰文說：「我們將能使物質擁有更多的特性，而我們也能擁有更多的不同材料來做過去人類所無法做到的事。」下列有關為現代所使用的各項材料說明，何者錯誤？
- (A) 矽是半導體的主要材料
(B) 奈米科技中的「奈米」，其單位為體積
(C) 鈇銀銅氧化物是高溫超導體材料
(D) 尿素甲醛樹脂為熱固性塑膠
(E) 玻璃的主要成份為矽酸鈉及矽酸鈣
- (27. 奈米的單位為長度 $1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$ 。)



101年 學科能力測驗模擬試題 化學科

答案與解析

答案

第壹部分：

1.	D	2.	C	3.	A	4.	C	5.	B	6.	D	7.	E	8.	C	9.	E	10.	D
11.	D	12.	B	13.	C	14.	A C E	15.	A B E	16.	A C E	17.	B D E	18.	C D	19.	A C E	20.	B C

第貳部分：

21.	C	22.	B	23.	E	24.	E	25.	E	26.	A	27.	B	28.	B C D E	29.	A C E	30.	A D
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	------------	-----	----------	-----	-----

解析

第壹部分：

1. 答案 D

概念中心 了解自來水淨化過程的步驟及處理方式

解析 (A)活性碳多半吸附有機物；(B)只能除去大的懸浮物；(C) O₃ 用來消毒，非除臭；(E)只能過濾不溶物，無法除去離子。

2. 答案 C

概念中心 HCO₃⁻ 或 CO₃²⁻ 遇酸會產生 CO₂，此為學測常考的概念。

解析 HCO₃⁻ + H⁺ → CO₂ + H₂O，此氣泡可能為 CO₂。

3. 答案 A

概念中心 利用原子不滅的概念，推求化學式

解析 設 X 的化學式為 Na_aC_bO_c。

依原子不滅，∴ b=1，a=2，c=3，∴ Na₂CO₃。

4. 答案 C

概念中心 了解生活中常見電池的種類及特性，並熟悉正、負、陰、陽極在物理及化學上的定義

解析 鹼性乾電池電壓為 1.5 伏特。

5. 答案 B

概念中心 讀懂題目意思，配合酸鹼及 pH 值的概念，找出正確的圖形。

解析 以淡水沖洗酸性土壤，可使 pH 逐漸增大，使 pH 趨向於 7，但不會大於 7。

6. 答案 D

概念中心 熟知 mole 的基本定義及各種不同的單位量如何換算成莫耳。

解析 (A) 12 amu 為 1 個 C 原子；(B)莫耳 =

$\frac{\text{化合物重}}{\text{分子量}} = \frac{32}{32 \times 8} \neq 1 \text{ mol}$ ；(C) 1 mol H₂ 中的 H 原

子有 1×2 莫耳；(E) O₂：莫耳數 = $\frac{16}{32} = 0.5 \text{ mol}$ 。

7. 答案 E

概念中心 由題表的數據再配合汽油辛烷值的基本觀念，找到適合的答案。

解析 (A) 95 無鉛汽油是指其震爆程度和體積百分比 95% 異辛烷與體積百分比 5% 正庚烷的震爆程度相同的汽油；(B) 辛烷值愈高，震爆程度愈小；(C) 甲苯若燃燒不完全會造成空氣汙染；(D) 烷類支鏈 ↑，辛烷值愈大，由表知正辛烷與異辛烷都有 8 個碳，但辛烷值並不相同。

8. 答案 C

概念中心 對各種氣體製備所須的實驗裝置及方法有所了解。

解析 ①硬試管是固態反應物的加熱裝置 ∴選(A)(C)(D)。

②向下排空氣法，要選溶於水且比空氣輕的氣體 ∴選(C)。

9. **答案 E**

概念中心 有同位素存在時，其平均原子量如何計算

解析 設 ^{20}X 含 $x\%$ ，則 ^{22}X 含 $1-x\%$ ，

$$20x\% + 22(1-x\%) = 20.2,$$

$$x\% = 90\%.$$

10. **答案 D**

概念中心 ①了解電子點式的表達法。

②金屬 + 非金屬 → 離子鍵 → 離子物質，

非金屬 + 非金屬 → 共價鍵 → 共價或網狀物質。

③各族的特性。

解析 (A)甲為鈍氣 Ne，不與其他原子反應；(B)乙為 O，丁為 C，可形成 CO 或 CO₂；(C)乙為 O，可形成 O₂、O₃ 等分子物質，無法形成網狀物質；(D) BeO 溶於水後呈鹼性；(E)丙為 2A 族，只能形成 +2 價陽離子。

11. **答案 D**

概念中心 建立對咖啡因的基本認識，如結構、溶解度、酸鹼性及對人體的影響。

解析 咖啡因不具可解離的 H⁺，所以不呈酸性，而是含有胺基呈鹼性。

12. **答案 B**

概念中心 從題表及文章中，應用簡單的計算求出答案。

解析 $\frac{500}{375} \times 40 + 100 + 25 \times 2 = 203 \text{ mg} = 0.203 \text{ g}.$

13. **答案 C**

概念中心 讀懂文章後，求出適合的答案。

解析 $1.5 \times 60 = 90 \text{ mg}$ 不易入睡，

設 90 mg 需咖啡 $x \text{ mL}$ ， $\frac{100}{150} = \frac{90}{x}$ ， $x = 135 \text{ mL}$

∴大於 135 mL 不易入睡。

14. **答案 ACE**

概念中心 ①對反應熱的認識。

②影響反應熱的因素，如本性、狀態、數量、溫度。

解析 (B)放熱，環境系統溫度上升；(D)逆寫， ΔH 為 +393.5 kJ (吸熱)。

15. **答案 ABE**

概念中心 對食品化學醣類的認識。

解析 (C)只有澱粉遇 I₂ 才會呈藍色；(D)阿司巴甜不屬於醣類。

16. **答案 ACE**

概念中心 認識聚合物的特性及應用。

解析 (B)鏈狀結構；(D)數字代表塑膠種類。

17. **答案 BDE**

概念中心 認識純物質、元素、化合物及混合物。

解析 甲可能為 P₄ 分子化合物；乙可能為金屬元素

，丙可能為 S₈ 分子化合物，丁為混合物，戊為離子化合物。

18. **答案 CD**

概念中心 認識酸與鹼的特性。

解析 (A)酸、鹼、鹽水溶液均可導電；(B)許多非鹼性物質水溶液均無色，如 NaCl(aq)；(E)在鹼中，酚酞呈紅色。

19. **答案 ACE**

概念中心 對各種大氣污染成因之了解。

解析 (A)臭氧層破洞主要由 NO_x 及氟氯碳化物造成；(C)石油燃燒不會產生 NO_x，NO_x 的污染來源主要為汽機車內燃機的高溫使空氣中的 N₂ 和 O₂ 形成 NO_x；(E) CO₂ 主要吸收地表輻射的紅外線。

20. **答案 BC**

概念中心 認識觸媒轉化器的功用及如何將污染轉成無污染的物質。

解析 (A)由圖所示，產物無 C，CO 應變成 CO₂；

(D) N₂ 比率最多，空氣中 $\frac{4}{5}$ 的 N₂ 並非都形成 NO_x，大量未反應的 N₂，均由排氣管排出；(E)由圖知，產物無 O₂，NO_x 應變成 N₂ 和 H₂O。

第貳部分：

21. **答案 C**

概念中心 了解 ppm 及 C_M 的意義，並熟悉不同濃度間該如何換算。

解析 $18 \text{ ppm} = 18 \text{ mg/L} = \frac{18 \times 10^{-3}}{180} \text{ mol/L} = 10^{-4} \text{ M}.$

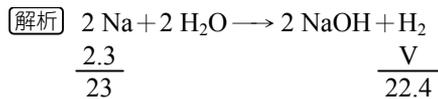
22. **答案 B**

概念中心 將沉澱規則熟記，並實際應用在化學分離上，同時了解某些離子化合物的顏色。

解析 X 應為 AgCl 沉澱，Cu⁺ 才會和 Cl⁻ 沉澱，Cu²⁺ 不會和 Cl⁻ 沉澱，Z 應為黑色 CuS 沉澱。

23. **答案 E**

概念中心 熟悉 mole 的計算，並應用在化學計量中。



$$\therefore \frac{2.3}{23} : \frac{V}{22.4} = 2 : 1$$

$$\therefore V = 1.12 \text{ 升}.$$

24. **答案 E**

概念中心 知道氧化還原的基本定義及名詞

解析 ① H₂O₂ 得到電子為氧化劑，② N₂H₄ 失去電子為還原劑，故 N 發生氧化反應。

25. **答案 E**

概念中心 認識核反應過程所須遵守的規則，並知如何平衡其方程式。

解析 設放出 x 個 α 粒子， y 個 β 粒子，
則 $^{214}_{82}\text{Pb} \longrightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + x \text{ } ^4_2\text{He} + y \text{ } ^{-1}_0\text{e}$ ，
質量數守恆 $214 = 206 + 4x$ ， $x = 2$ ，

核電荷守恆 $82 = 82 + 2x + (-1)y$ ，
 $y = 4$ 。

26. **答案 A**

概念中心 了解何謂溶解度及飽和濃度

解析 甲：100 mL 溶 50 g ∴飽和，有 5 g 會沉澱

乙：100 mL 溶 33.3 g，未飽和；丙：100 mL 溶 60 g
∴飽和，有 10 g 會沉澱。

27. **答案 B**

概念中心 ①知悉各種常見材料，在生活中的應用。

②認識何謂奈米。

解析 奈米的單位為長度 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ 。

28. **答案 BCDE**

概念中心 ①從電解碘化鉀實驗中了解正、負、陰、陽極在電池與電解槽的異同。②了解一些簡單的電解規則。

解析 (A) A 電極為電子流出之一極，所以為失去電子。

29. **答案 ACE**

概念中心 認識週期表的特性及元素在週期表的位置及特性。

解析 (B)常溫時液態非金屬為代號 N 的 Br_2 ；(D) M 為過渡金屬，類金屬位於週期表中間偏右，分別為 B、Si、Ge、As、Sb、Te 等。

30. **答案 AD**

概念中心 了解理想氣體的特性，如何由圖形知道理想氣體的條件。

解析 由圖知愈接近虛線，就愈接近理想氣體，而理想氣體條件為高溫低壓，所以溫度最低為甲，高壓時不接近理想氣體。