

龍騰文化

115 學年度學科能力測驗模擬試卷

化學考科

請於考試開始鈴響起，在答題卷簽名欄位以正楷簽全名

龍騰化學科編輯小組

—作答注意事項—

考試時間： 50 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 除題目另有規定外，非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答題卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 考生須依上述規定畫記或作答，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響考生成績並傷及權益。
- 答題卷每人一張，不得要求增補。

選擇題計分方式：

- 單選題：每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。
- 多選題：每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題全部的分數；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

祝考試順利

版權所有・侵害者必究

龍騰文化

肯定自己 > 肯定不同

定價 20 元



64001N7_E/C/00

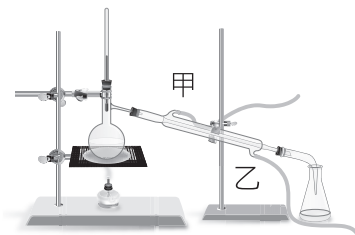
第壹部分、選擇題（占 76 分）

說明：第 1 題至第 19 題，含單選題及多選題，每題 4 分。

1. 下列有關中性原子結構的敘述，何者正確？

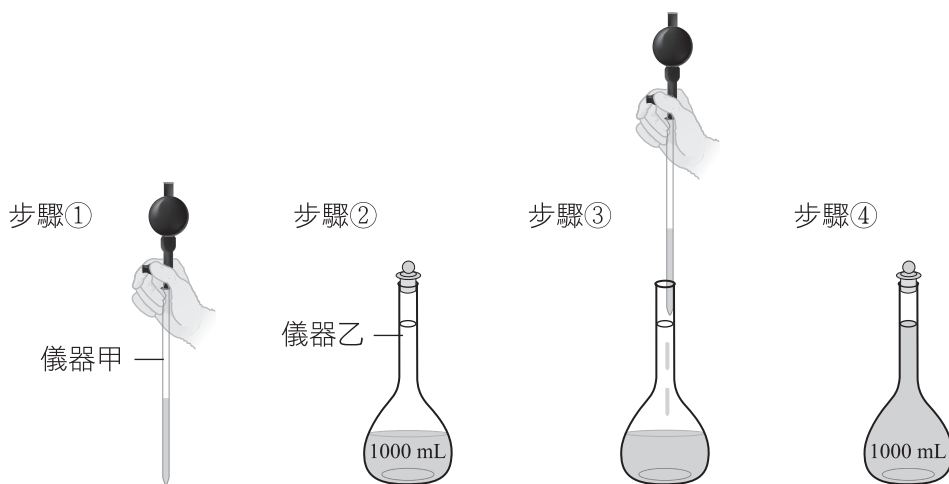
- (甲)原子核直徑僅約 $10^{-15} \sim 10^{-14}$ 公分，卻是原子質量集中所在
(乙)中子不帶電，質子帶正電，電子帶負電
(丙)電子和質子的數目一定相等
(丁)電子和中子的數目一定相等
(戊)元素的性質主要是由原子核內質子與中子的數目總和所決定
(A)甲丙戊 (B)甲丁戊 (C)甲乙 (D)乙丙 (E)乙丁。

2. 小化在張老師的指導下，進行了料理米酒的「蒸餾」實驗，附圖為實驗裝置圖。請問下列關於此實驗，敘述**錯誤**的地方有哪些？（應選 3 項）



- (A)蒸餾的原理是利用物質的熔點不同而分離
(B)在蒸餾瓶下方應放置陶瓷纖維網才能均勻加熱
(C)冷卻水應由圖中冷凝管甲處進入，由乙處流出
(D)溫度計的深度應放置在蒸餾瓶連接冷凝管的轉折處
(E)蒸餾瓶內盛裝料理米酒，加熱一段時間並收集冷凝液，蒸餾瓶內酒精濃度將提高。

3. 附圖為由濃硫酸配製成 30%、比重 1.2 稀硫酸的過程：



步驟①：將「儀器甲」裝上「安全吸球」，吸取 90%、比重 1.6 的濃硫酸 V 毫升

步驟②：取規格為 1 升的「儀器乙」，先裝入適量的蒸餾水

步驟③：將步驟①的濃硫酸 V 毫升加入，並充分溶解

步驟④：加入蒸餾水至 1 公升刻度，變成 30%、比重 1.2 的稀硫酸

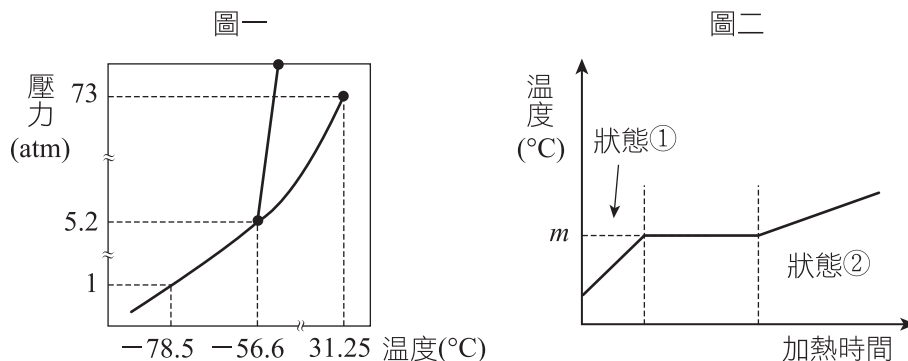
根據上述步驟，試問下列敘述何者正確？（應選 3 項）

- (A)甲為分度吸量管 (B)乙為圓底燒瓶 (C)步驟一的 V 為 250 毫升
(D)稀釋過程中共加入了 750 毫升的蒸餾水 (E)稀釋時應將濃硫酸緩緩加入適量水中。

4. 在「綠色化學」中，理想狀態是反應物中的原子全部都轉化為欲製得的產物，即原子效率為 100%。若在合成甲醇(CH_3OH)的過程中，完全使用原料中的原子，原子效率為 100%，達到零排放，請問反應物和反應的係數比應為下列何者？
- (A) $\text{C} : \text{H}_2 = 1 : 2$ (B) $\text{CO}_2 : \text{H}_2 = 1 : 1$ (C) $\text{CH}_4 : \text{O}_2 = 1 : 1$ (D) $\text{CO} : \text{H}_2 = 1 : 2$
(E) $\text{C} : \text{H}_2\text{O} = 1 : 2$ 。

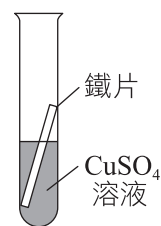
5~6 題為題組

圖一為二氧化碳的相圖。圖二為二氧化碳在 1 大氣壓下的溫度與加熱時間的曲線圖，請回答下列問題：



5. 關於圖一的相圖，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 外壓愈大，二氧化碳的熔點愈低
(B) 在 6 大氣壓下升溫，乾冰可轉為液態再轉成氣態
(C) 當溫度大於 31.25°C ，壓力大於 73 大氣壓時，二氧化碳為超臨界流體，可做為萃取劑
(D) 當溫度為 35°C 時，可藉由加壓使二氧化碳液化
(E) 在 -78.5°C 的狀況下，壓力由 2 大氣壓降至 0.5 大氣壓，物質轉變過程為放熱過程。
6. 根據圖二的加熱曲線，下列敘述何者正確？
- (A) 該圖形為汽化過程 (B) 該圖形為液化過程 (C) 狀態①為固態、狀態②為液態
(D) m 點溫度為 -56.6°C (E) m 點溫度為 -78.5°C 。
7. 在 25°C 時，將 2 克的 NaOH 溶於水中，配製成 500 毫升的氫氧化鈉溶液，若溶液的密度為 1.2 克／立方公分，則下列敘述何者錯誤？
- (A) 溶液的 pH 值為 13
(B) 溶液的重量百分率濃度為 0.33%
(C) 此溶液可使酚酞指示劑呈紅色
(D) 溶液的體積莫耳濃度為 0.1 M
(E) 取未知濃度的鹽酸溶液 20 毫升置於錐形瓶，以此氫氧化鈉溶液滴定之，用去 10 毫升時恰好完全中和，則鹽酸濃度為 0.5 M。
8. 15 毫升的甲氣體可與 45 毫升的乙氣體反應生成 30 毫升的丙氣體。若甲氣體為 A_3 ，而乙氣體與丙氣體皆由 A 原子與 B 原子組成，則乙的分子式有可能是下面哪一個？
- (A) AB (B) A_2B (C) AB_2 (D) A_2B_3 (E) A_2B_2 。

9. 將鐵片放入足量的硫酸銅水溶液中，放置隔夜後，發現水溶液顏色由藍色轉淡，且在原鐵片表面有一層紅色的固體物質附著上去，經烘乾稱重得知鐵片重量比反應前增加了 0.16 克，反應式為 $\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ ，請問反應後析出的銅有多少克？（原子量：Cu = 64、Fe = 56）



(A) 1.28 (B) 1.64 (C) 2.25 (D) 2.52 (E) 3.20。

10. 25°C 時，進行以下實驗：

(1) 取 0.5 M 鹽酸 20 mL 加水稀釋成 1 L 甲溶液

(2) 取甲溶液 1 mL 加水稀釋成 1 L 乙溶液

(3) 取乙溶液 1 mL 加水稀釋成 1 L 丙溶液

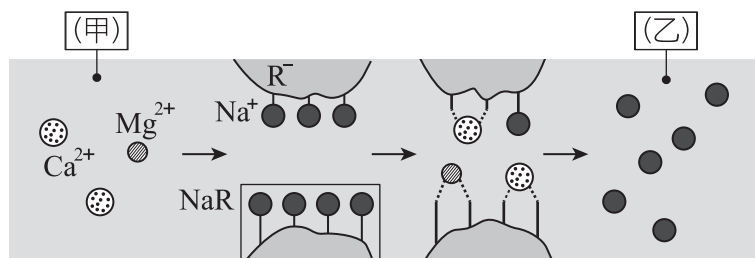
廣用試紙的顏色如下表，下列選項敘述哪些正確？（應選 3 項）

pH	2	3	4	5	6	7	8	9
顏色	紅	橙紅	橙黃	黃	黃綠	綠	淺藍	深藍

(A) 甲溶液 $[\text{H}^+] = 0.01 \text{ M}$ (B) 乙溶液 $[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ M}$ (C) 丙溶液為鹼性

(D) 乙溶液使廣用試紙呈黃色 (E) 丙溶液使廣用試紙呈綠色。

11. 含有鈣離子、鎂離子的水稱為硬水；反之，則稱為軟水。煮水水壺中累積的水垢即是硬水所造成的，若水垢沉澱在鍋爐或冷卻塔等工業設施中，當鍋垢太厚時，會導致鍋爐局部過熱、破裂，甚至引起爆炸，故工業用水須對水的硬度做監測，並進行水的軟化。硬水軟化常用的方式是使用鈉離子交換樹脂，其主要結構為含有磺酸根陰離子（ R^- ）和鈉離子（ Na^+ ）的有機高分子樹脂，而工作原理如附圖所示。使用一段時間後，管柱上的陰離子吸附了大量的鈣離子和鎂離子，就無法有效軟化硬水了。



下列關於硬水軟化的相關敘述，哪些正確？（應選 3 項）

(A) 鍋垢的主要成分是碳酸鈣或碳酸鎂

(B) 要溶解鍋垢，可使用濃食鹽水

(C) 圖中的(甲)指的是「硬水」，(乙)指的是「軟水」

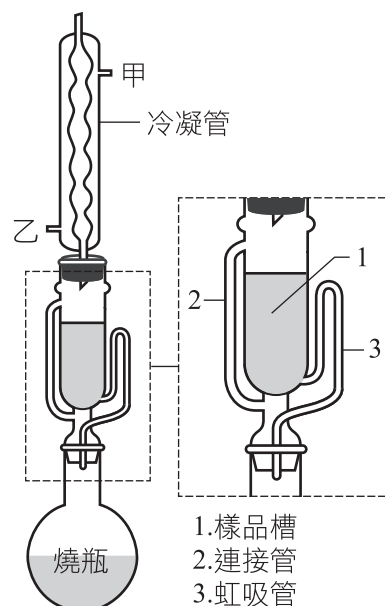
(D) 鈉離子交換樹脂使用久了，可用濃食鹽水浸泡或沖洗樹脂，使其重新吸附鈉離子再生後，就可重複使用

(E) 離子交換樹脂顆粒置於溫水後再攪拌就可溶解成為真溶液。

12. 聯胺 (N_2H_4) 是無色的化合物，正常沸點為 114°C ，與四氧化二氮 (N_2O_4) 混合使用可作為火箭的燃料，其化學反應式為： $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (係數未平衡)。
在 150°C 、一大氣壓時，取聯胺 75 升、四氧化二氮 150 升發生上述反應並反應完全。若反應後溫度及壓力均回到原狀態，則有關此反應的敘述，下列哪些正確？(應選 2 項)

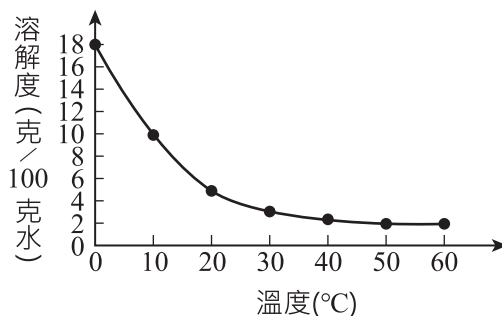
(A) 上述化學反應式之最簡單係數和為 9
(B) 四氧化二氮作為還原劑
(C) 聯胺完全用盡，為限量試劑
(D) 反應後有 450 升的氮氣生成
(E) 反應後系統內的混合氣體的體積共 375 升。

13. 透過「索氏 (Soxhlet) 萃取法」可知道種子中約略有多少脂肪。如圖所示，將粉碎乾燥的種子放在樣品槽內，燒瓶中盛裝有機溶劑 (例如正己烷)，經加熱後正己烷揮發通過連接管遇到冷凝管後凝結至樣品槽，種子樣品便能浸泡在正己烷中，當累積達到一定高度時，浸泡液將依虹吸原理而回到燒瓶中。重複此流程，能將種子的脂肪及其他物質 (包括游離脂肪酸、植物固醇、色素等) 溶出，最後再將正己烷完全去除，即可得其「粗脂肪含量」。根據上述內容，下列物質的分離方法之敘述，何者正確？



- (A) 利用索氏萃取法可直接獲取一般常見的食用油脂
(B) 以正己烷對種子進行索氏萃取，屬於液-液萃取
(C) 欲獲得種子之粗脂肪含量，最後將正己烷去除的過程涉及到蒸餾
(D) 索氏萃取法裝置中的冷凝管，甲為入水口、乙為出水口
(E) 將正己烷替換成純水，亦能測得種子的粗脂肪含量。
14. (I) 取 10.0 克銅溶於過量的稀硝酸中，再加入過量的氫氧化鈉以生成氫氧化銅，再將氫氧化銅強熱，生成的氧化銅重量為 12.5 克；(II) 以過量氫氣還原 8.0 克的氧化銅，可生成 6.4 克的銅；(III) 將 12.8 克的銅與過量氧氣反應，可生成 16.0 克的氧化銅。以上的敘述可說明下列哪一個定律？
- (A) 質量守恆定律 (B) 定比定律 (C) 倍比定律 (D) 氣體化合體積定律
(E) 亞佛加厥定律。

15. 某鹽在 100 克水中的溶解度如附圖所示，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

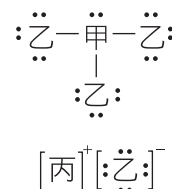


- (A) 此鹽的溶解度隨著溫度的升高而增大
(B) 使用降溫法可將此鹽從飽和的水溶液中析出
(C) 在 50°C 與 60°C 之間，此鹽在水中的溶解度大致相等
(D) 於 10°C 時，放此鹽 30 克於 100 克水中，充分攪拌後則其溶解度為 18 克
(E) 該鹽溶解時水溫上升。

16. 1803 年道耳頓發表了原子說，下列哪幾項是道耳頓原子說的要點？（應選 3 項）

選項	道耳頓原子說的要點	道耳頓原子說的圖示
(A)	任何物質皆由原子組成，原子由電子和原子核組成。	
(B)	原子與原子可結合成「分子」，分子是保有物質特性的最小單位。	
(C)	相同元素的原子，質量與性質相同；不同元素的原子，質量與性質不同。	
(D)	不同元素的原子可以簡單的整數比結合成化合物。	
(E)	化學反應是原子重新排列，在化學反應中原子的種類與數目並未改變。	

17. 已知甲、乙、丙均為第三週期元素，甲、乙、丙可形成如附圖所示的二種化合物。試問下列敘述哪些正確？（應選 3 項）



- (A) 常溫常壓下，三種元素中，乙的熔點最高
(B) 甲元素有同素異形體
(C) 「丙乙」化合物的熔融態可導電
(D) 丙與甲可形成離子化合物
(E) 原子半徑：丙 > 乙 > 甲。
18. 下列有關氧化劑或還原劑的敘述，何者正確？

- (A) 以雙氧水漂白衣物時，雙氧水為還原劑
(B) 維生素 C 因容易被還原，故為抗氧化劑
(C) 使用煤焦來冶煉金屬時，煤焦為還原劑
(D) 點燃的鎂帶在二氧化碳中燃燒後產生碳粒，鎂帶為氧化劑
(E) 二氧化碳溶於水產生碳酸，水為氧化劑。

19. 雙醣是由兩分子單醣脫去一分子水相互連接形成的；反之，若在稀酸中發生「水解」反應，則會變回原來的兩分子單醣。現有編號為甲、乙、丙、丁、戊、己的六個樣品瓶，可能含有下列物質：葡萄糖、果糖、蔗糖、麥芽糖、澱粉、纖維素。為了要檢驗這些醣類，張老師讓小化做了以下數個實驗，小化將其所得結果記錄如下：

- (1) 由化合物甲所配製的溶液可與碘液反應呈深藍色。
- (2) 化合物乙所配製的溶液與少量的濃硫酸混合加熱可生成丙及丁。
- (3) 化合物戊水解可得丁。
- (4) 化合物己不溶於溫水及冷水，與稀硫酸混合加熱可生成丁。

依據上述實驗結果，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

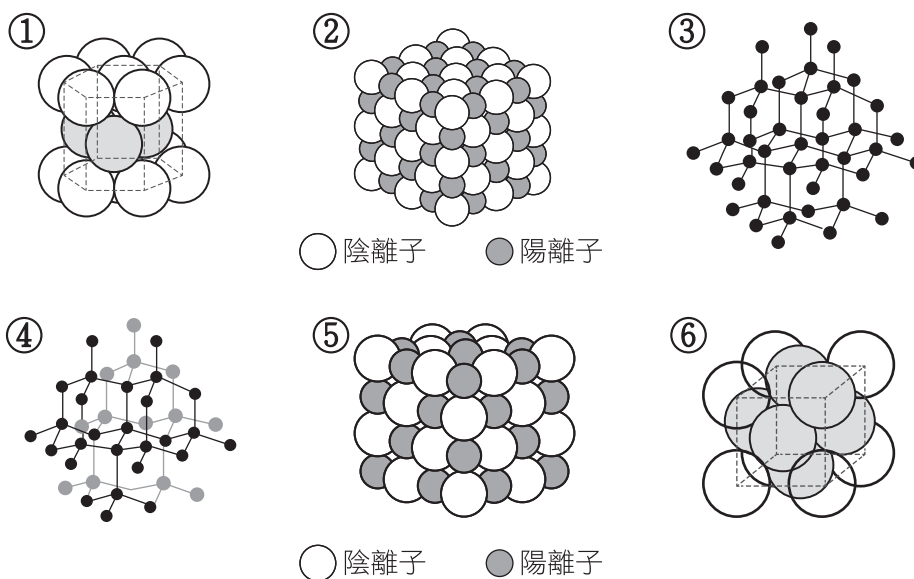
- (A) 若將化合物甲與稀硫酸混合加熱亦可生成丁，所以甲和己為同分異構物
- (B) 化合物戊為麥芽糖，分子式為 $C_{12}H_{24}O_{12}$
- (C) 化合物乙和戊均為雙醣
- (D) 由於化合物己不溶於溫水及冷水，故人體即使食用也無益處
- (E) 化合物丙為果糖。

第貳部分、混合題或非選擇題（占 24 分）

說明：本部分共有 2 題組，配分標於題末。限在答題卷標示題號的作答區內作答。選擇題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。非選擇題請由左而右橫式書寫，作答時必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

20~22 題為題組

在固定壓力下，純物質在熔化時，會有固定的熔點，小伊想要討論是否能僅由物質的熔點就能推測出物質鍵結種類與原子（離子）的排列結構。下方圖有六種物質的晶體結構示意圖。



20. 小伊將圖中的六種物質分成三組如下，請問小伊分組的依據是？（應選 2 項）（4 分）

組別	第 1 組	第 2 組	第 3 組
物質	①和⑥	②和⑤	③和④

- (A)化學鍵種類 (B)導電性 (C)導熱性 (D)化學式是否可以寫成分子式
(E)原子（離子）的排列結構。

21. 下表是這六種物質在 1 大氣壓下的熔點，請找出下列**錯誤**的推論？（應選 2 項）（4 分）

物質	⑥	②	①	③	⑤	④
熔點	650°C	801°C	1287°C	1414°C	2852°C	3550°C

- (A)化學鍵種類相同的物質其熔點仍可能有很大的差異
(B)原子（離子）排列結構相似的物質其熔點仍可能有很大的差異
(C)熔點愈接近的物質其化學鍵也愈可能相同
(D)熔點愈接近的物質其原子（離子）排列結構也會愈相似
(E)無法僅由物質的熔點就推測出物質鍵結的種類與原子（離子）的排列結構。

22. 若已知圖中的①～⑥六種物質如下(A)～(F)，其中三種物質已確認，請完成表格中剩餘三種物質的對應：（3 分）

(A)鉍晶體	(B)鈣晶體	(C)鑽石	(D)矽晶體	(E)氯化鈉晶體	(F)氯化鎂晶體
--------	--------	-------	--------	----------	----------

物質編號	①	②	③	④	⑤	⑥
對應物質	(A)鉍晶體	(E)氯化鈉晶體	(D)矽晶體			

23～25 題為題組

將加熱至紅熱的煤焦 6 克與過量的水蒸氣反應，可生成水煤氣，並吸收 67 千焦耳的熱量。
已知水煤氣為 CO 與 H₂ 體積比 1：1 的混合氣體，且假設煤焦為純碳，則：

23. 寫出此反應的熱化學方程式及畫出此反應的熱含量變化圖。（7 分）

熱化學反應式	熱含量變化圖

24. 24 克的煤焦與過量的水蒸氣完全反應，生成的水煤氣在 STP 下為多少升？（3 分）

25. 承 24，反應熱為若干？（3 分）