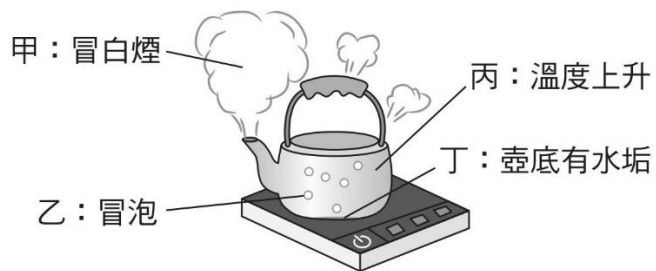


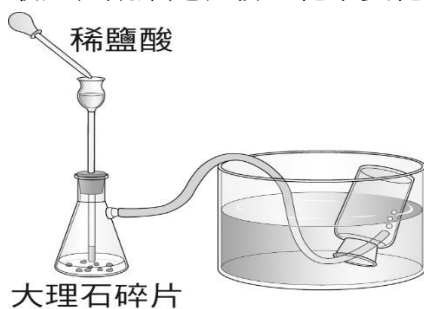
【讀卡科目請依規定畫卡，若有違反畫卡規定而影響讀卡作業之情事，一律扣總分五分。】

一、 選擇題 (每題2.5分，共40題)

- () 1. 小育以透明茶壺煮開水，過程中發現如附圖四種現象，試問哪一種屬於化學變化？(習作)



- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
 () 2. 鹽酸加入大理石的反應裝置如附圖，下列哪一現象最適合觀察是否發生化學變化？(習作)



- (A)吸濾瓶溶液質量變化 (B)產生氣泡
 (C)大理石顆粒逐漸變小(D)吸濾瓶溶液溫度上升
 () 3. 如附圖所示，甲、乙、丙總質量皆相等（含整個裝置），試判斷反應一段時間後，質量大小次序應如何？（假設甲、乙不考慮水的蒸發）(習作)



- (A)甲=乙=丙 (B)甲>丙>乙 (C)乙>甲>丙 (D)乙>丙>甲
 () 4. 下列關於化學反應式的敘述，何者正確？ (A)憑空臆測 (B)生成氣體以↓箭頭代表 (C)根據實驗結果而來 (D)產物一定要有兩個以上 (習作)

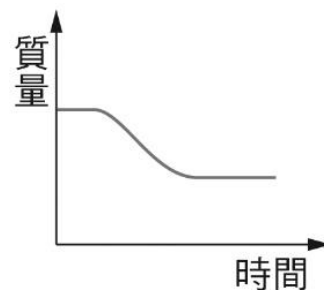
- () 5. 附表為某廠牌餅乾的營養成分表，試問食用 100 克的餅乾會吃進多少莫耳的鈣？（原子量：Ca = 40）(習作)

每 100 克餅乾的成分			
蛋白質	36 克	鈣	800 毫克
脂肪	10 克	磷	800 毫克
澱粉	48 克	鈉	360 毫克
水	4 克	鐵	40 毫克

- (A)0.02 (B)2.5 (C)0.04 (D)0.0125

- () 6. 某金屬氧化物之化學式可用 M_2O_n 表示，n 為一正整數。若已知每莫耳 M_2O_n 之質量為 128 g，則 n 為多少？（原子量：M = 40，O = 16） (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (習作)

- () 7. 阿芬在開放空間進行某實驗，並記錄質量的變化，如附圖所示。請判斷阿芬的實驗不可能為下列何者？(習作)

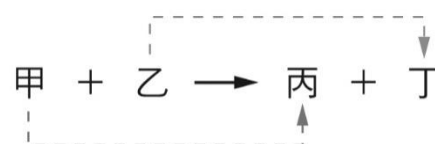


- (A)碳酸氫鈉受熱分解為二氧化碳、水與碳酸鈉 (B)碳酸鈉溶液與氯化鈣溶液混合 (C)碳酸鈣粉末加入鹽酸溶液 (D)雙氧水溶液加入二氧化錳
 () 8. 發泡錠是藥品劑型的一種，在錠劑中加入檸檬酸或蘋果酸，以及碳酸氫鈉（小蘇打），固體時兩者不會作用，一旦遇水便產生二氧化碳氣泡，且錠劑中的有效成分瞬間崩散，溶解在水裡，最後水呈現黃色，水溫略為上升。根據以上敘述，下列敘述何者正確？
 (A)發泡錠遇到水就會冒泡，此為物理變化，只是將原先在水裏的二氧化碳釋出 (B)發泡錠溶解為放熱反應 (C)若將 5 g 發泡錠加入 100 g 水中，且容器不加蓋，反應後，發泡錠與水的總質量 仍為 105 公克 (D)此反應不遵守質量守恆定律 (習作)

- () 9. 鋁製成的器具不易鏽蝕，其原因為何？ (A)不易起氧化反應 (B)表面生成的氧化物會保護內部 (C)呈銀白色易反射光線 (D)活性太小，不與空氣作用(習作)

- () 10. 根據歷史記載，人類利用銅器早於鐵器，但在博物館中所保存的古物中，往往銅器多於鐵器，這可能與銅和鐵的下列何種性質有關？ (A)硬度及熔點 (B)顏色及延性、展性 (C)重量及導熱、導電性 (D)活性及表面生成物的性質 (習作)

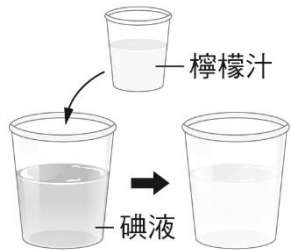
- () 11. 附圖為甲、乙兩物質反應生成丙及丁物質，已知甲→丙為得到氧的反應，則下列敘述何者錯誤？(習作)



- (A)甲→丙為氧化反應 (B)乙→丁為還原反應 (C)丁可能為元素狀態 (D)丁為甲的氧化物

- () 12. 報載中國黑心工廠將二手免洗筷漂白再出售，竹筷外觀潔白、乾淨，但聞起來有刺激性酸味，因為在處理的過程中，會加入何種物質漂白，導致筷子上會殘留酸性物質？ (A) 二氧化硫 (B) 維生素 C (C) 過氧化氫 (D) 次氯酸鈉 (習作)

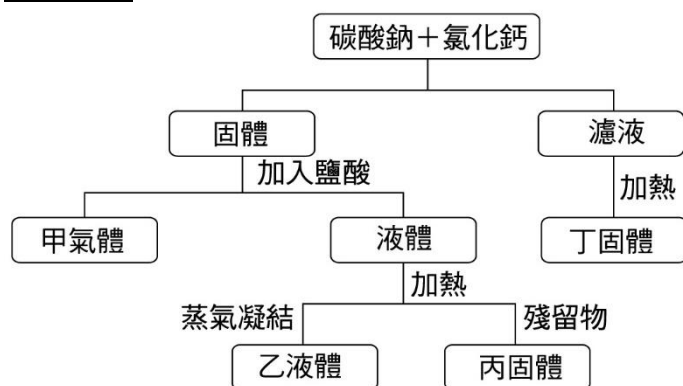
- () 13. 阿達發現廚房桌上的檸檬汁，觀察其成分中含有維生素 C，若將檸檬汁加入碘液，會產生如附圖的變化。試問將下列物品加入碘液中，何者不會有相似的變化？(習作)



- (A) 顏色過白的金針花 (B) 有酸味的免洗竹筷 (C) 沙拉油 (D) 維生素 C 發泡錠

- () 14. 日常生活中許多現象與氧化還原反應有關，下列哪一項物質的反應與其他不同？ (A) 漂白劑內的「次氯酸鈉」 (B) 免洗筷中的「二氧化硫」 (C) 水果中的「維生素 C」 (D) 泡麵中的「維生素 E」 (習作)

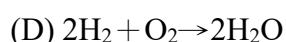
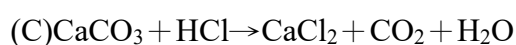
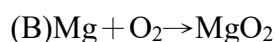
- () 15. 將碳酸鈉與氯化鈣水溶液混合，下表為此混合溶液分離的實驗步驟，則圖中甲、乙、丙、丁各代表產物何者錯誤？(1-2)



- (A) 甲-氫氣 (B) 乙-水 (C) 丙-氯化鈣 (D) 丁-氯化鈉

- () 16. 下列不同質量的不同物質，換算成莫耳數之後，何者的莫耳數最多？ (原子量：C=12，H=1，O=16，Ca=40) (A) 36 公克水 (B) 44 公克二氧化碳 (C) 50 公克碳酸鈣 (D) 8 公克氫氣。(1-4)

- () 17. 下列化學反應平衡式的寫法，何者正確？(1-3)



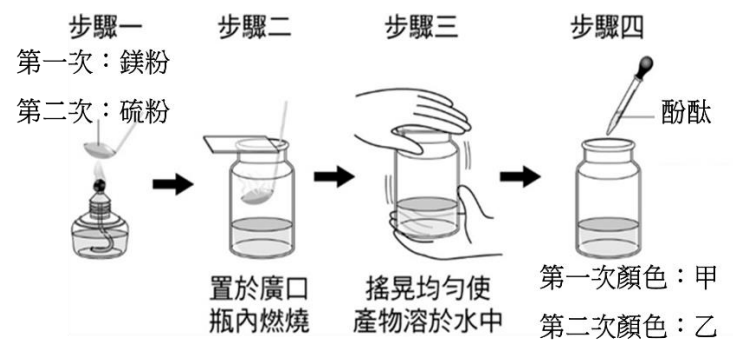
- () 18. 科學家發現大蒜具有振奮精神和提升免疫力的功效，而具有此功效的主要原因為其中含主要成分大蒜素，其化學式為 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{S}_3$ 。有關此物質的各項敘述，下列何者正確？(原子量：C=12，H=1，S=32)
(A) 大蒜素中的成分質量比 C：S=4：3 (B) 大蒜素中的成分質量比 C：H=3：5 (C) 大蒜素中原子個數比 C：H=3：5 (D) 0.5 莫耳大蒜素的質量為 98 克 (1-4)

- () 19. 下圖為硫粉在氧中的燃燒實驗，
甲生說：「產物有刺激性臭味。」
乙生說：「產物水溶液可使紅色石蕊試紙變成藍色。」
丙生說：「產物水溶液為鹼性。」
丁生說：「瓶中含有會產生酸雨的成分。」
試問以上哪兩位學生說對了？(2-1)



- (A) 甲、乙 (B) 乙、丙 (C) 丙、丁 (D) 甲、丁

- () 20. 以鎂粉、硫粉兩種元素分別進行如下圖所示的實驗 (兩次實驗步驟皆相同)，在步驟四可觀察到瓶內溶液顏色分別為甲、乙。若步驟四所加入的酸鹼指示劑為酚酞，則甲、乙的顏色分別為？



- (A) 甲為粉紅色；乙為無色 (B) 甲為粉紅色；乙為藍色 (C) 甲為藍色；乙為粉紅色 (D) 甲為無色；乙為粉紅色 (2-1)

- () 21. 某些食品業者在運輸貯藏新鮮蔬果的過程中，會調整包裝箱內空氣的組成比例以減緩蔬果的呼吸作用，進而延長蔬果保持新鮮的時間。下列何者最可能是他們調整箱內空氣組成比例的方式？(2-1)
(A) 減少 O_2 濃度並增加 N_2 濃度 (B) 減少 N_2 濃度並增加 H_2O 濃度 (C) 減少 H_2O 濃度並增加 O_2 濃度 (D) 減少 CO_2 濃度並增加 O_2 濃度

閱讀以下文章敘述，回答第 22~24 題：

二氧化碳氣體本身不助燃、不可燃，其密度比空氣大，易沉降於地面附近而隔離空氣。一氧化碳氣體本身不助燃，但可燃，因其易與紅血球中的血紅素結合使紅血球喪失攜氧的能力，而造成中毒窒息的現象。下列為天然氣燃燒時之化學反應式： $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ （甲式）（未平衡）

但若在通風不良的房間燃燒，反應式會變成：



（補充： CH_4 為天然氣的主要成分，無色無味無毒）

- () 22. 產生二氧化碳的燃燒反應式(甲式)平衡後的係數總和為： (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (1-3)
- () 23. 取相等莫耳數的天然氣分別進行上列兩式之燃燒，則甲、乙兩式消耗之氧氣的莫耳數比為多少？ (A) 2 : 1 (B) 4 : 3 (C) 3 : 2 (D) 2 : 3 (1-4)
- () 24. 冬天寒流來襲時，時有民眾因門窗緊閉使用熱水器而造成不幸之悲劇。關於此類事件，小明、小英、小華分別提出自己的觀點，
小明：使用熱水器時緊閉門窗，會造成天然氣中毒
小英：使用熱水器時緊閉門窗，會造成一氧化碳中毒
小華：熱水器應裝在通風良好的地方
關於三人之觀點，**正確**的有？(A) 小明、小華 (B) 小英、小華 (C) 三人都對 (D) 三人都錯（綜合理解）
- () 25. 附圖為許多食品或藥品包裝內常見的**脫氧劑**，此種脫氧劑的主要成分為鐵粉，利用鐵易與氧氣反應而消耗氧氣，降低包裝內的氧氣濃度，可以延長食品或藥品的保存期限。關於脫氧劑下列何者**正確**？(2-1)



- (A) 脫氧劑中的鐵粉進行氧化反應，所以為還原劑
(B) 鐵粉完全吸收氧氣後，食品包裝內就變成真空
(C) 脫氧劑就是一般俗稱的乾燥劑 (D) 脫氧劑是利用鐵粉間的孔隙將氧氣吸附儲存，為物理變化。
- () 26. 生活經驗中，許多動作和化學知識密切相關，下列各項敘述何者**錯誤**？(A) 以檸檬汁清洗熱水瓶，能將瓶內的鍋垢（成分為碳酸鈣）清除 (B) 洋芋片包裝內放一包鐵粉，能避免食物氧化 (C) 油鍋起火，迅速以鍋蓋蓋熄 (D) 室內烤肉放一盆水，能避免一氧化碳中毒 (2-2)

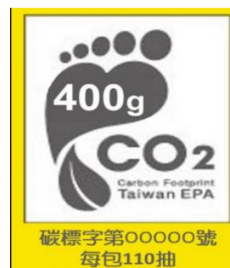


碳足跡標籤，顯示產品整個生命週期的碳

排放量(即標籤上的數字，顯示各階段產生的溫室氣體，經換算後相當於總共排出 220g 的二氧化碳)。主動標示碳足跡雖不代表環保，但仍值得鼓勵。消費者可依據碳足跡標籤，選擇對環境負擔低的產品。過多的碳排放讓全球暖化、氣候變異，想要減少產品碳足跡、降低碳排放量，每個人可以從生活做起，例如多搭乘公眾運輸；並時常注意自己需求，不多買自己不需要的物品；記得查看產品的碳足跡標籤，多選擇本地或國產的當季食品，讓進口或長途運輸產生的碳足跡越來越少。

請根據上述文章描述，回答 27~28 題

- () 27. 在上述標籤中，該產品在整個生命週期之碳排放量換算成莫耳數，為 (A) 2 莫耳 (B) 4 莫耳 (C) 5 莫耳 (D) 10 莫耳 (1-4)
- () 28. 若單從降低碳排放量的觀點思考，以下 2 種不同品牌衛生紙，應該選擇哪個品牌之衛生紙較能符合減碳的需求？（綜合理解）



A 品牌



B 品牌

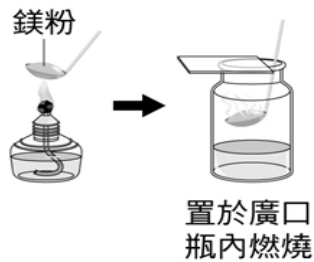
- (A) 選 A 品牌 (B) 選 B 品牌 (C) 都一樣 (D) 我放棄

- () 29. 取甲、乙、丙三種金屬分別與氧化銅及氧化鉛混合加熱反應，所得結果如附表所示，「○」表示有反應，「×」表示無反應，請問：甲、乙、丙、銅、鉛五種金屬的活性大小順序為：

	氧化鉛	氧化銅
甲	×	○
乙	×	×
丙	○	○

- (A) 甲 > 鉛 > 丙 > 乙 > 銅 (B) 甲 > 丙 > 銅 > 鉛 > 乙
(C) 丙 > 銅 > 甲 > 鉛 > 乙 (D) 丙 > 鉛 > 甲 > 銅 > 乙 (2-2)

- () 30. 以廣口瓶收集以下 2 種反應所產生的氣體：
甲瓶：稀鹽酸滴大理石
乙瓶：雙氧水分解
將鎂粉於酒精燈上點燃後，分別放入甲、乙瓶氣體中，如右圖之步驟，請問鎂粉在哪些瓶中會繼續燃燒？(A) 甲瓶 (B) 乙瓶 (C) 甲、乙兩瓶均會 (D) 甲、乙兩瓶均不會 (2-2)



題組：(閱讀下列文章後，回答31~33題)

植物的生長須利用氮合成蛋白質，是透過根部吸收土壤中的含氮化合物，以獲取氮。空氣中雖有78%是氮氣，但大多植物無法直接利用，使得全球的糧食生產受到一定限制。德國化學家哈伯於西元1909年，利用氫氣和氮氣反應，合成出氨氣，世人稱為哈伯法製氨。其反應式為：
氫氣 + 氮氣 → 氨氣(NH₃)；哈伯法的最大貢獻是解決人類的糧食問題。然而，哈伯曾經協助德軍研究生產毒氣，且哈伯法可間接製造炸藥，於世界大戰中奪走無數人命。因此，當哈伯獲得諾貝爾化學獎後，在世界上引起巨大的輿論與爭議，也留下正反兩面不同的評價。

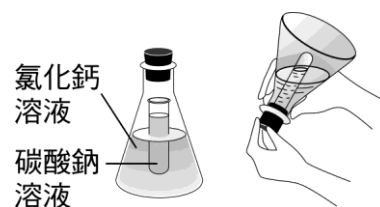
- () 31. 哈伯法製氨，會使用氫氣與氮氣作為原料，關於**氫氣**與**氮氣**的化學式分別為 (A) H、N (B) H₂、O₂ (C) H、O (D) H₂、N₂ (1-3)
- () 32. 哈伯法製氨：**氫氣 + 氮氣 → 氨氣(NH₃)**
其化學反應方程式係數平衡後，係數依序為 (A) 3；1；2 (B) 1；1；2 (C) 2；2；1 (D) 3；1；1 (1-3)
- () 33. 依哈伯法製氨，使用下列哪一組原料，可製造出**850 公克氨氣**？(A) 350 公克氫氣+500 公克氧氣 (B) 350 公克氫氣+400 公克氮氣 (C) 150 公克氫氣+700 公克氮氣 (D) 750 公克氫氣+250 公克氮氣 (1-2)
- () 34. 已知對氧活性大小為：鎂>鋅>銅，則下列哪一組的混合物，加熱後可發生反應？
(A) 鋅和氧化銅 (B) 鋅和氧化鎂 (C) 銅和氧化鎂 (D) 銅和氧化鋅 (1-2)

題組：(第 35~36 題)

已知碳酸鈣與鹽酸反應的化學反應式為 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。國隆以**固定濃度的鹽酸**溶液進行四次實驗，結果如附表。

實驗次數	碳酸鈣質量	鹽酸體積	剩餘碳酸鈣質量	CO ₂ 體積
1	2.0 公克	5.0 毫升	1.0 公克	10cm ³
2	4.0 公克	10.0 毫升	2.0 公克	20 cm ³
3	6.0 公克	20.0 毫升	X 公克	40 cm ³
4	8.0 公克	40.0 毫升	0 公克	Y cm ³

- () 35. X 為 (A) 2.0 (B) 3.0 (C) 4.0 (D) 5.0 (1-4)
- () 36. Y 為 (A) 60 (B) 70 (C) 80 (D) 100 (1-4)
- () 37. 小柏取一錐形瓶裝置及溶液如附圖(一)，將瓶口用軟木塞塞緊使溶液不會漏出，再將錐形瓶倒轉使兩種溶液充分混合，如圖(二)。下列有關此實驗的敘述何者**正確**？(1-1)



圖(一) 圖(二)

- (A) 混合後會產生氣泡 (B) 混合後會產生沉澱 (C) 混合後溶液變為紅色 (D) 混合後總質量大於混合前
- () 38. 甲、乙兩種不同氣體產生反應如附圖(●與○表示不同的原子)，下列有關此反應的敘述，何者**錯誤**？

甲 乙 丙 丁
 (A) 甲、乙、丁均為元素 (B) 反應前有 4 個分子，反應後剩 3 個分子 (C) 丁為反應中新生成的物質 (D) 甲在此反應中為過量 (1-2)
- () 39. 關於 $\text{Mg} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{MgO}$ 的反應中，下列何者敘述正確？ (A) Mg 是還原劑，CuO 是氧化劑 (B) Mg 是氧化劑，CuO 是還原劑 (C) Mg 被還原，CuO 被氧化 (D) 對氧活性是 Cu 大於 Mg (2-2)
- () 40. 在製作麵食食品時，(NH₄)₂CO₃ 可作為膨脹劑，因其在加熱分解時可產生氣體使麵團膨脹，其反應式為： $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{X}$ ，反應生成的 X 為一種具有刺激性氣味的氣體，則 X 為下列何者？
(A) N₂ (B) NO₂ (C) NH₃ (D) SO₂ (1-3)