

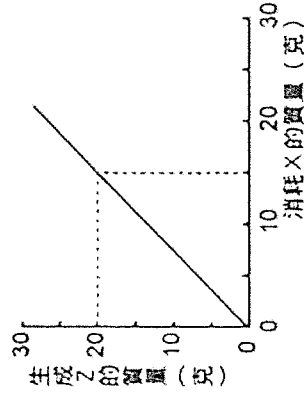
高雄市立鼓山高級中學112學年度第一學期高一基礎化學科第一次段考試題

※答案直接劃記在答案卡上並繳回

科目代碼：007

一、單選題：每題3分，共60分

1. () 有一反應由X與Y化合成Z。其化學方程式為： $2X + 3Y \rightarrow 2Z$ 。而反應物X與產物Z的質量關係如附圖，



欲生成4克Z，需要多少克Y？ (A) 1 (B) $\frac{3}{2}$ (C) 2 (D) 3 (E) $\frac{3}{2} \times 4$

2. () 以萃取分離混合物需要下列哪一種器材？ (A) 滴定管 (B) 抽濾瓶 (C) 分液漏斗 (D) 冷凝管

3. () 下列各組區別混合物與純物質的方法，何者正確？ (甲) 氯化鈉溶液與純水——濾紙過濾

(乙) 柴油與乙醇——測其沸點 (丙) 植物色素與葉綠素a——色層分析法 (丁) 空氣與純氮氣——點燃蠟燭

(A) 甲、乙 (B) 甲、乙、丙 (C) 乙、丙 (D) 丙、丁

4. () 小白煮飯時，小白將米洗好後，小心將洗米水倒出，把米粒留在鍋子裡。請問將洗米水倒出的步驟屬於何種分離技術？ (A) 過濾 (B) 蒸餾 (C) 傾析 (D) 層析

5. () 營養午餐的瓶裝優酪乳上面標示著「使用前請務必搖一搖」，請問這優酪乳應屬於何種物質？

(A) 純物質 (B) 混合物 (C) 化合物 (D) 元素

6. () 已知2體積的氮氣和6體積的氫氣，可完全反應產生4體積的氨；若要得到8升的氨，則須用去氮氣和氫氣共多少升？

(A) 16 (B) 8 (C) 6 (D) 12

7. () 以10.00克的鉛及1.55克的硫反應，可生成11.55克的硫化鉛；今若改以10.00克的鉛及3.00克的硫反應，仍只生成11.55克的硫化鉛。則根據此實驗結果可說明下列哪一個定律？ (A) 質量守恒定律 (B) 定比定律 (C) 倍比定律 (D) 亞佛加厥定律

8. () 某化學反應： $3A + 2B \rightarrow 2C + D$ ，若30克A恰與20克B完全作用生成10克D，則同時最多可生成C多少克？

(A) 110 (B) 60 (C) 40 (D) 5

9. () 1911年拉塞福提出的原子模型為何？ (A) 有核的原子模型 (B) 原子的質量均勻分布在原子中 (C) 電子集中於原子核 (D) 原子核不帶電

10. () 下列何者不含中子及電子？ (A) ${}^7_3\text{Li}^+$ (B) ${}^1_1\text{H}^+$ (C) ${}^1_1\text{H}^-$ (D) ${}^4_2\text{He}$

11. () 下列何者與 ${}^{13}_6\text{甲}$ 互為同位素？ (A) ${}^{12}_6\text{乙}$ (B) ${}^{13}_7\text{丙}$ (C) ${}^{14}_7\text{丁}$ (D) ${}^{13}_8\text{戊}$

12. () 已知 ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{2+}$ 有24個電子，則其質子數、中子數依序為多少？ (A) 20, 36 (B) 22, 56 (C) 23, 33 (D) 26, 30

13. () 有關反應 $A + 2B \rightarrow C$ ，當取8克A與10克B充分反應後，A完全耗盡時尚剩餘2克的B，試求反應前後A、B、C三者改變的質量比為多少？ (A) 1:1:2 (B) 1:2:1 (C) 8:8:2 (D) 8:10:2

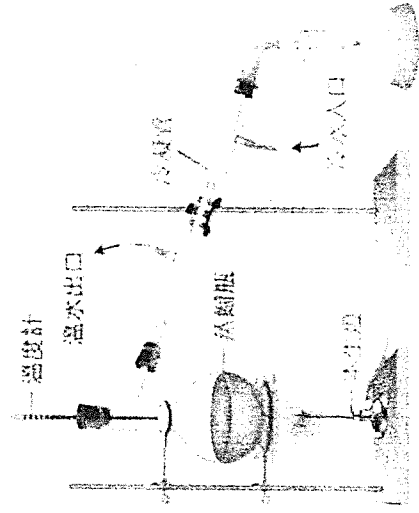
14. () 已知在化學反應 $X + 2Y \rightarrow 3Z + W$ 中，2克的X能與4克的Y完全反應，生成5克的Z。若要生成3克的W，則需要有多少克的X參與反應？ (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

15. () 下列離子之荷質比，即 $\frac{\text{電荷}}{\text{質量}}$ 比值的關係，何者正確？ (原子量 $H = 1.0$ 、 $He = 4.0$ 、 $Li = 6.9$)

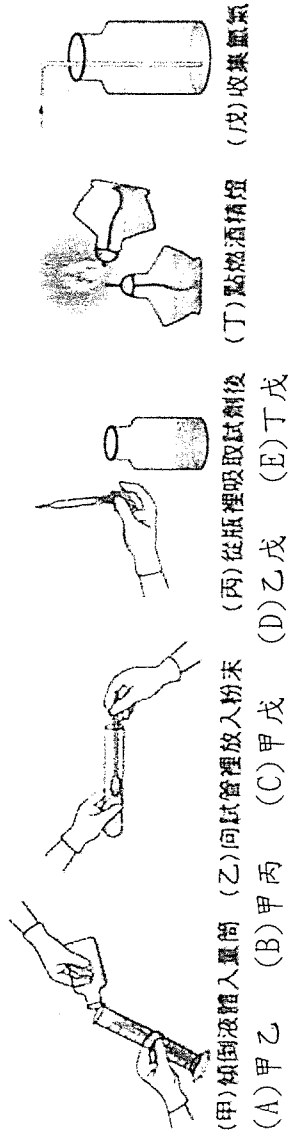
(A) H^+ > He^{2+} > Li^+ (B) He^{2+} > Li^+ > H^+ (C) Li^+ > He^{2+} > H^+ (D) He^{2+} > Li^+ > H^+ (E) Li^+ > H^+ > He^{2+}

16. () 下列各組物質，哪一組可用以說明倍比定律？ (A) S_2 、 S_6 、 S_8 (B) NO_2 、 N_2O 、 N_2O_3 (C) CO_2 、 NO_2 、 SO_2 (D) KCl 、 $KClO_3$

17. () 小美在實驗課上架設好蒸餾裝置如附圖，請幫忙指出裝置中需要修正之處為何？



- (A)溫度計位置 (B)加熱裝置 (C)冷水入口 (D)收集瓶位置 (E)蒸餾瓶
18. () 課堂上，同學們討論著薄層層析法，五位同學各自提出自己的看法如下。
- 甲生：薄層層析法是利用物質比重的不同以分離物質
- 乙生：與TLC片間作用力愈大的物質，在TLC片中展開的距離愈遠
- 丙生：利用薄層層析法可分離出植物色素的成分
- 丁生：薄層層析法須在真空環境中進行
- 戊生：可以用加熱的方式以加快薄層層析的速度
- 請問哪位同學對於薄層層析法的看法是正確的？ (A)甲生 (B)乙生 (C)丙生 (D)丁生 (E)戊生
19. () 兩種化合物皆由A、B兩元素組成，化合物I含A 20%，化合物II含A 25%，若化合物I的化學式為 AB_2 ，則化合物II的化學式為何？ (A) AB_3 (B) A_2B_2 (C) A_3B_3 (D) A_2B_2 (E) A_3B_5
20. () 下列圖示中，哪些實驗操作正確？



二、複選題：每題4分，共40分

21. () 下列哪些物質在同溫、同壓、同體積時，有相同的分子數？ (A)硫粉 (B)鐵 (C)氫氣 (D)氮氣 (E)氨
22. () 老師說：「若將液態空氣緩緩加熱，會發現氮氣比氧氣先汽化，工業上主要以此製備液態氮及液態氧。」此時學生熱烈討論原因。甲生說：「空氣中氮氣比氧氣多」；乙生說：「氮氣的沸點比氧氣高」；丙生說：「氮氣的沸點比氧氣低」；丁生說：「液態空氣是混合物」。試問哪些學生的推論較合理？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)皆不合理
23. () 今有一杯氯化鈉水溶液與一杯純水，則下列哪些方法可加以區別？ (A)測導電度 (B)測酸鹼性 (C)觀察顏色 (D)過濾 (E)測沸點
24. () 取同狀況下、同體積的兩氣體：甲烷(CH_4)與二氧化碳(CO_2)，則下列敘述哪些正確？(以 $CH_4:CO_2$ 回答)
- (A)分子數比1:1 (B)莫耳數比3:2 (C)重量比16:44 (D)原子數比5:3 (E) CH_4 所含氫原子與 CO_2 所含氧原子數比2:3
25. () 下列有關原子、電子、中子及質子的敘述，哪些正確？ (A)電子最早被發現，而中子最晚 (B)三種粒子在電場和磁場中皆會有偏轉現象發生 (C)質量大小為質子 $\approx$ 中子 $>$ 電子 (D)原子的質量均勻分布在整個原子中 (E)質子由拉塞福發現，中子由查兌克發現
26. () 關於 1_1H 、 2_1H 、 3_1H 三元素的敘述，下列哪些正確？ (A)三元素具有相同的質子數 (B)此三元素稱為同素異形體 (C)元素具有相同的物理性質 (D) 2_1H 有1個質子，1個中子 (E) 1_1H 是唯一沒有中子的元素
27. () 在定溫、定壓時，30毫升的 X_2 氣體與90毫升的 Y_2 氣體，恰可完全反應，生成60毫升的氣體Z。有關此反應的敘述下列哪些正確？ (A) X_2 氣體與 Y_2 氣體屬於純物質中的化合物 (B)此反應符合質量守恆定律 (C)氣體Z的化

學式為 XY_3 (D)氣體Z具有 X_2 氣體與 Y_2 氣體的性質 (E)三種氣體消耗與生成的分子數比為1:3:2

28. ()拉塞福以 α 粒子撞擊金箔，發現偶爾會有大角度的散射，因而提出電子繞原子核運行，正如行星繞行太陽。下列關於拉塞福實驗與其原子模型的敘述，哪些正確？(應選2項) (A) α 粒子與原子的電子間沒有靜電力 (B) α 粒子與原子核間的靜電力為吸引力 (C)原子中的電子若損失能量，可使電子更接近原子核 (D) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為與多個電子發生碰撞 (E) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為原子的正電荷集中於極小的原子核

29. ()濾紙層析是分離混合物的一種簡便方法。首先用鉛筆在長條形濾紙上，距上、下緣適當距離處(約1公分)各畫一條細線(如附圖的X、Y橫線)；然後用毛細管在Z處點好樣品後，再放入裝有適當展開液之展開槽中進行分離。下列有關濾紙層析之原理及操作，哪些選項正確？(應選2項) (A)濾紙層析是利用混合物中各成分物質的性質差異(如對濾紙之吸附力)達到分離效果 (B)用毛細管將樣品溶液點在濾紙上的Z點時，須持續接觸約10秒，以提高樣品含量 (C)必須使用足量的展開液，使其液面剛好接觸到X處之橫線 (D)當移動最快的成分物質到達Y處之細線時，即可停止展開 (E)改變展開液的成分可改變混合物的分離效果



30. ()利用濾紙層析法分析紫色水性彩色筆的染料時，首先用紫色水性彩色筆在圓形濾紙圓心部位畫一個實心圓形，如圖6所示。其次，用滴管在圓心緩慢逐滴加水，此時部分染料隨著水漬在濾紙上呈現同心圓擴散，如圖7所示。停止加水後，擴散至如圖8所示。下列哪些敘述，可由上述實驗結果得知？(應選2項) (A)藍色與紅色物質均為純物質 (B)藍色物質的分子量大於紅色物質的分子量 (C)紫色染料為混合物，至少含有兩種不同的成分 (D)藍色與紅色物質與濾紙附著力不同，因而造成同心圓的分布 (E)紫色染料為純物質，與水反應後形成藍色與紅色物質



圖6



圖7



圖8

高雄市立鼓山高中 112 學年度第一學期第一次段考高二化學科題目卷

(選擇題試題有 3 頁，非選擇題答案卷 1 頁)

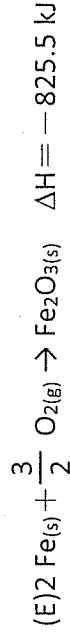
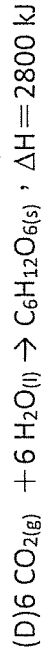
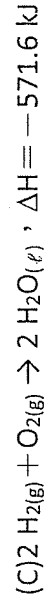
(科目代碼：07)請將選擇題答案劃記於答案卡中(劃記錯誤者扣 5 分)

考試範圍：第一章(全)

____年____班____號 姓名____

一、單一選擇題(每題 3 分，共 18 題，佔 54 分)

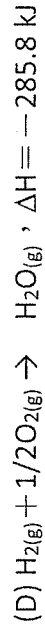
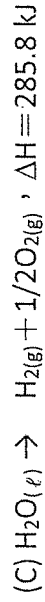
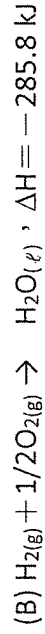
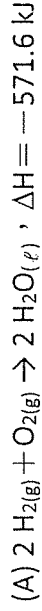
1. 下列熱化學方程式的反應熱，何者代表常溫常壓下生成物的莫耳生成熱？



2. 下列何種反應為吸熱反應？

(A) 碘昇華 (B) 物質燃燒 (C) 酸鹼中和 (D) 火藥爆炸

3. 液態水的莫耳生成熱為 -285.8 kJ ，則下列敘述何者錯誤？



4. 下列各化合物中，指定元素之氧化數何項正確？

(A) SO_2 中 O 的氧化數為 -1

(B) NaH 中 H 的氧化數為 $+1$

(C) NaCl 中 Na 的氧化數為 -1

(D) MnO_4^{2-} 中 Mn 的氧化數為 $+7$

(E) NaO 中 O 的氧化數為 -1

5. 下列對氧化數的敘述，何者正確？

(A) 鹵素的最高氧化數均為 $+7$

(B) KH 、 H_2O_2 的 H 氧化數相同

(C) Pb_3O_4 中 Pb 之氧化數為分數，因 Pb 在此化合物中有二種氧化數

(D) OF_2 的 F 的氧化數為 $+1$

(E) 氧化數可以代表離子的電荷

6. 下列有關反應熱的敘述，何者正確？

(A) 標準反應熱是指在 0°C 、 1 atm 下所測得的反應熱，可記為 ΔH°

(B) 二氧化碳的莫耳生成熱與石墨的莫耳燃燒熱數值相同，符號相反

(C) 反應熱的大小與反應物的莫耳數數量無關，但與反應途徑有關

(D) 氫氣的莫耳燃燒熱即為水的莫耳生成熱 (E) 可藉由實驗求出單一物質的熱含量

7. 下列何者畫底線之物質在反應中只能作還原劑，而不能作為氧化劑？

(A) H_2S (B) KMnO_4 (C) H_2O_2 (D) SO_2 (E) KNO_2

8. 下列有關限量試劑的敘述，何者是正確的？

(A) 一定是指反應物中反應完的

(B) 一定是個反應物中質量最輕的

(C) 一定是個反應物中莫耳數最多的

(D) 一定是個反應物中莫耳數最少的

9. 在固定體積的密閉容器內，置入 X 和 Y 兩種氣體反應物後，會生成一種 Z 氣體產物，附圖表示反應物和產物的濃度隨反應時間的變化關係。限量試劑為何者？

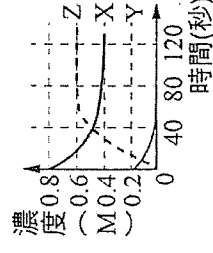
(A) $2 \text{X} + \text{Y} \rightarrow 3 \text{Z}$ ，限量試劑為 X

(B) $2 \text{X} + \text{Y} \rightarrow 3 \text{Z}$ ，限量試劑為 Y

(C) $2 \text{X} + 3 \text{Y} \rightarrow \text{Z}$ ，限量試劑為 X

(D) $3 \text{X} + \text{Y} \rightarrow 2 \text{Z}$ ，限量試劑為 Y

(E) $3 \text{X} + 2 \text{Y} \rightarrow 2 \text{Z}$ ，限量試劑為 Y



【題組 10-12】

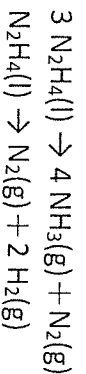
在火星種馬鈴薯，可行嗎？

2015 年美國電影《絕地救援》（The Martian），電影上映後好評如潮，媒體盛讚演員的演出傑出，故事引述的科學原理也頗為合理；在美國上映首週以 5430 萬美元居冠，全球票房總計 6.19 億美元；最終並獲得第 88 屆奧斯卡金像獎最佳影片、最佳男主角等 7 項提名的肯定。

故事敘述一次火星任務中，太空人兼植物學家馬克·瓦特尼（麥特戴蒙飾）在沙塵暴襲擊後醒來發現，自己已被任務組員認定罹難而被遺棄在火星。瓦特尼清點物資後，發現剩餘的物資只能夠支撐他過 309 個火星日，還好瓦特尼發現一個原定感恩節打開的箱子內塞滿了馬鈴薯。於是瓦特尼運用其對植物與化學的知識，決定利用火星的土壤種植馬鈴薯以延長存活時間等待救援。於是他清出一塊居住艙的空間，並估計至少需要 250 公斤的水才足以供應馬鈴薯四年灌溉所需，並使用自己和其他組員留下的排遺物當作肥料，種植馬鈴薯；但最大的問題還是如何取得水。

瓦特尼想到利用氫氣燃燒來產生水。其中燃燒時氧氣的來源，是利用 NASA 所發明的製氧機（MOXIE）經催化劑將火星上的二氧化碳轉換為氧氣，由於火星大氣中含有 95% 以上的二氧化碳，因此氧氣的供應並無問題。

而氫氣的來源，瓦特尼想到將登陸艇 Mars Descent Vehicle (MDV) 內剩下的 9500 莫耳的液態聯胺 N_2H_4 小心倒入反應槽，加入由登陸艇取得的鈦催化劑，將聯胺分解為氮氣與氫氣，再進一步分解為氫氣與氮氣，其反應式如下：



瓦特尼用 PVA 塑膠布將馬鈴薯種植區域圍起來，再小心地將反應槽的氣體以塑膠管導流出，便可以適當的氣體供應速率將氫氣與氧氣點火來製造水，這樣一來，燃燒所產生的水蒸氣以及熱能得以保留在這個空間當中，水蒸氣在塑膠布上冷凝為液態水得以保持土壤濕潤。另外，在氫與氧燃燒的反應式中，每生成 1 mol 液態水可放熱 285.8 kJ，故產生的熱也有助於使馬鈴薯保持在適合生長的溫度。

10. 瓦特尼最多可製造出多少公克的氫氣？

- (A) 41600 (B) 38000 (C) 35700 (D) 31400 (E) 28800

11. 瓦特尼至少需要多少莫耳的液態氧，以幫助氫氣燃燒產生灌溉所需的水？

- (A) 9500 (B) 8500 (C) 7500 (D) 6500 (E) 5500

12. 若瓦特尼利用 MOXIE 可產生足夠的氧氣，則與氫氣燃燒產生液態水時，最多可放熱多少 kJ？

- (A) 3558.8 (B) 4058.8 (C) 4458.8 (D) 5058.8 (E) 5430.2 kJ

【題組 13~14】

13. 在碘的自身氧化還原反應中： $\text{I}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{I}^- + \text{IO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡)，最簡單係數和為？

- (A) 9 (B) 15 (C) 18 (D) 23 (E) 36

14. 呈上題，約有多少比率的 I_2 當作氧化劑使用？

- (A) $\frac{1}{6}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{2}{3}$ (E) $\frac{5}{6}$

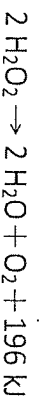
15. 關於 $\text{C}_6\text{S} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ ， $\Delta H = -394 \text{ kJ}$ ，下列敘述何者正確？

- (A) 上式反應為吸熱反應，反應熱為 394 kJ/mol (B) 1 莫耳石墨的燃燒熱是 -394 kJ (C) 反應物較生成物穩定 (D) 石墨加氧的位能比二氧化碳的位能低 394 kJ/mol

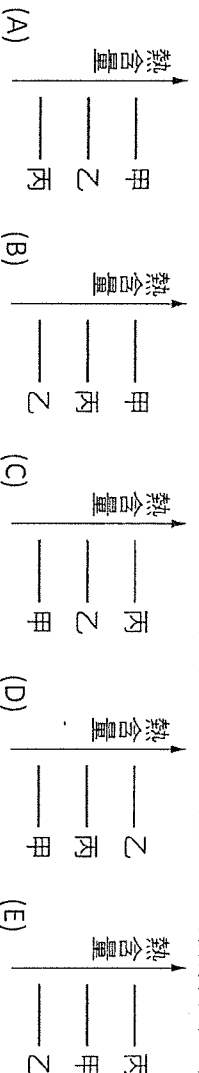
16. 強酸與強鹼滴定生成 1 莫耳水時，約放出 56.0 千焦的熱，理論上將 0.01 M HNO_3 1 升與 0.01 M NaOH 溶液 1 升混合，放熱約為若干千焦？

- (A) 0.56 (B) 1.12 (C) 2.24 (D) 3.36

17. 已知： $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = -572 \text{ kJ}$

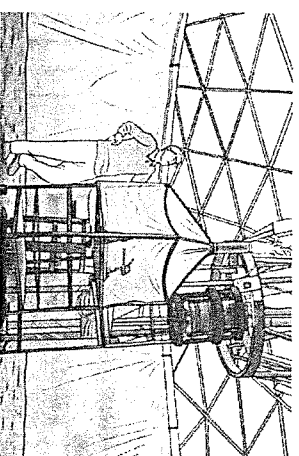
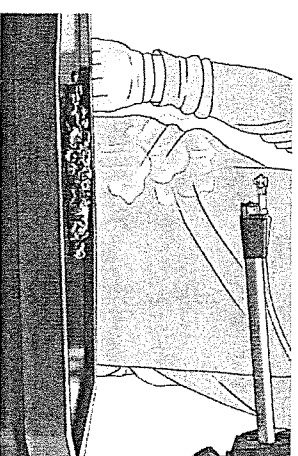
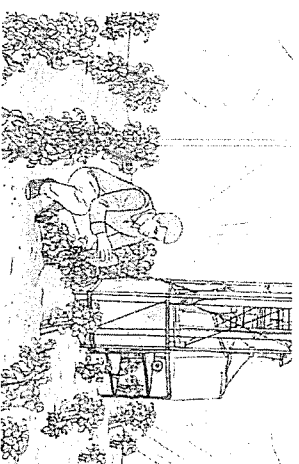


則下列關於(甲) $2 \text{H}_2 + 2\text{O}_2$ 、(乙) $2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 、(丙) $2 \text{H}_2\text{O}_2$ 之熱含量的關係圖，何者正確？



18. 從化學反應式無法得知下列哪個資訊？

- (A) 反應物與生成物的莫耳數變化 (B) 氣態反應物的消耗體積比 (C) 反應達平衡時，剩餘反應物的量 (D) 消耗與生成的質量比 (E) 氣態反應的反應物消耗、生成物產生之分子數比



二、多重選擇題(每題 5 分，共 5 題，佔 25 分。一個選項 1 分，扣到該題沒分)

19. 25 °C、1 atm 下，下列何者莫耳生成熱之值可視為零？

- (A) 臭氧 (B) $\text{H}_2(\text{g})$ (C) $\text{Cl}(\text{g})$ (D) $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (E) 石墨
 $\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}) + 4 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + Q_1$
 $\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}) + 4 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + Q_2$
 $\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g}) + 4 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + Q_3$
 $\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g}) + 4 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + Q_4$

其中 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 為熱量，則下面熱量大小關係何者為正確？

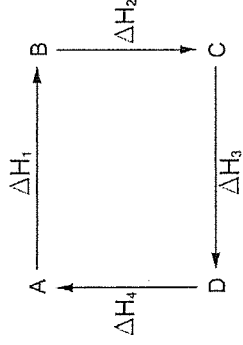
- (A) $Q_1 > Q_2$ (B) $Q_2 > Q_3$ (C) $Q_4 > Q_1$ (D) $Q_3 > Q_1$ (E) $Q_2 > Q_4$

21. 關於化學反應式 $\text{A} + \text{B} + \text{C} \rightarrow \text{D}$ ，其中 A、B、C、D 表示不同的分子。若取 A、B、C 三種物質各 15 克，反應完全後，生成 30 克新物質 D。若再加入 10 克 A，反應繼續進行，且反應停止後，原反應物中只剩餘 C。根據上述條件推斷，下列說法中哪些正確？

- (A) 第一次反應停止後，B 剩餘 6 克
 (B) 第一次反應停止後，C 剩餘 10 克
 (C) 第二次反應停止後，C 剩餘 5 克
 (D) 第二次反應時，亦生成 30 克 D
 (E) 第二次反應停止後，D 的質量為 50

22. 已知附圖中各反應之反應熱 (ΔH)，下列關係哪些錯誤？

- (A) $\text{A} \rightarrow \text{C}$ ， $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$
 (B) $\text{B} \rightarrow \text{D}$ ， $\Delta H = -(\Delta H_1 + \Delta H_4)$
 (C) $\text{D} \rightarrow \text{C}$ ， $\Delta H = \Delta H_3$
 (D) $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = \Delta H_4$
 (E) $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4$



23. 下列各反應式，何者畫線物質為氧化劑？

- (A) $3 \text{CuO} + 2 \text{NH}_3 \rightarrow 3 \text{Cu} + \text{N}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 (B) $\text{Zn} + 2 \underline{\text{HCl}} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 (C) $\underline{\text{NaCl}} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
 (D) $2 \text{FeSO}_4 + \underline{\text{H}_2\text{O}_2} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 (E) $\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

20. 丙酮(CH_3COCH_3)是去除指甲油的去光水的主要成份，常溫下與乙醇一樣皆為易揮發之溶劑，下列方程式將丙酮完全燃燒：

高雄市立鼓山高中 112 學年度第一學期第一次段考高二化學科答案卷

(選擇題試題有 3 頁，非選擇題答案卷 1 頁)

(科目代碼：07)請將選擇題答案劃記於答案卡中(劃記錯誤者扣 5 分)

考試範圍：第一章(全)

____年____班____號 姓名____

三、問答題 (共 3 大題，佔 24 分，每小題 3 分)

1. 已知下列反應式：

- ① $C_2H_2(g) \rightarrow 2 C(s) + H_2(g)$ ， $\Delta H_1 = -226.7 \text{ kJ/mol}$
- ② $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ ， $\Delta H_2 = -393.9 \text{ kJ/mol}$
- ③ $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ ， $\Delta H_3 = -285.5 \text{ kJ/mol}$

求：1 莫耳 $C_2H_2(g)$ 燃燒的反應熱。

--

2. 赤鐵礦 (Fe_2O_3) 為煉鐵的重要原料，利用焦炭將赤鐵礦反應可產生鐵與二氧化碳，已知 CO_2 、 Fe_2O_3 在 $25^\circ C$ 、 1 atm 下的標準莫耳生成熱分別為 -393.6 kJ 及 -822.2 kJ 。試問：($Fe = 56$ ， $C = 12$ ， $O = 16$)

- (1) 寫出赤鐵礦與焦炭反應的方程式。
- (2) 此反應方程式的反應熱為多少 kJ ？
- (3) 欲產生 112 公斤的鐵，需赤鐵礦若干公斤？
- (4) 承(3)，反應熱為多少 kJ ？

(1)	(2)
(3)	(4)

3. 試用半反應法平衡 $Cr_2O_7^{2-} + C_2O_4^{2-} + H^+ \rightarrow Cr^{3+} + CO_2 + H_2$

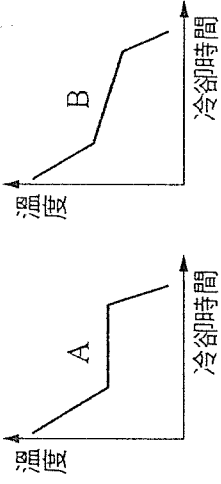
(1)氧化半反應：
(2)還原半反應：
(3)全反應：

※答案直接劃記在答案卡上並繳回

科目代碼：007

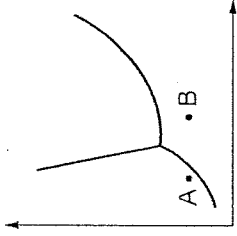
一、單選題：每題2分、共60分

- () 1. 下列何組物質是同位素？ (A) O_2 與 O_3 (B) 黃磷與赤磷 (C) ^{12}C 與 ^{13}C (D) 彈性硫與斜方硫 (E) 鑽石、石墨
() 2. 常壓下，A、B 兩物質由液態冷卻至固態之冷卻曲線如下：有關 A、B 兩物質的敘述，何者最合理？



- () 3. A 和 B 兩元素可反應產生化合物 C，反應 $A + B \rightarrow C$ ，若取 A 元素 10 克，B 元素 20 克，放入反應器內，A 用完後，發現 B 還剩下 5 克，則此化合物 C 中所含 A、B 兩種元素的質量比為何？ (A) 1:2 (B) 2:1 (C) 2:3 (D) 3:2 (E) 1:1
- () 4. 有關純物質與混合物的敘述，下列何者錯誤？ (A) 冰是純物質 (B) 乾冰是純物質 (C) 有顏色的固體必為混合物 (D) A 為混合物，B 為化合物 (E) A、B 皆為混合物
- () 5. 下列關於純物質固體熔化的敘述，何者正確？ (A) 分子排列更混亂 (B) 物質分子總數變少 (C) 分子間作用力變大 (D) 物質溫度升高 (E) 分子間位能減少
- () 6. 下列關於週期表第一至第三週期的元素，何者錯誤？ (A) 具有 3 個電子的元素為硼 (B) 第二週期中具有 3 個價電的原子為硼 (C) 易失去電子生成二價陽離子的元素有兩種 (D) 鈦氣的原子序均相差 8 (E) 第三週期中易獲得 1 個電子的元素為氯
- () 7. 下列有關於電子排列的描述，何者正確？ (A) 電子在核外是隨機分配 (B) 愈靠近原子核的電子，其能量最高 (C) 電子在各殼層的能量是連續的 (D) 每一個能量殼層均有一定特定的能量，稱為能階 (E) 帶負電荷的粒子，電量為 1.602×10^{-9} 庫倫
- () 8. 化合物甲、乙、丙的分子量分別為 10、18、24，甲和乙反應生成丙，則其可能的均衡化學方程式為： (A) 甲 + 乙 $\rightarrow$ 丙 (B) 甲 + 2 乙 $\rightarrow$ 2 丙 (C) 2 甲 + 乙 $\rightarrow$ 2 丙 (D) 3 甲 + 乙 $\rightarrow$ 2 丙 (E) 甲 + 3 乙 $\rightarrow$ 2 丙
- () 9. 我們常利用二氧化碳的分子式及碳、氧原子量，可求得每 1 克的二氧化碳中含碳的克數，這是基於下列哪一定律？ (A) 倍比定律 (B) 氣體反應體積定律 (C) 質量守恆定律 (D) 定比定律 (E) 原子說
- () 10. 溶液屬於一種： (A) 混合物 (B) 純物質 (C) 元素 (D) 化合物 (E) 理想狀態
- () 11. 木炭燃燒後重量減輕，該反應似乎不遵守質量守恆定律，反而較接近燃素說，其原因為何？ (A) 實驗有誤差，否則總重量應該會相同 (B) 質量守恆定律並不適用於燃燒反應 (C) 木炭燃燒放出燃素使重量減輕 (D) 燃燒時有氣體散失而使重量減輕，其總重量不變 (E) 可能有部分不完全燃燒
- () 12. A、B 兩種元素化合成 AB_4 、 A_2B_4 、 A_3B_4 三種化合物，今將三種化合物中 A 的質量固定，則 B 的質量依序所成的簡單整數比為： (A) 2:3:4 (B) 1:4:6 (C) 6:3:2 (D) 6:3:4 (E) 1:2:3
- () 13. 已知 $A + 3B \rightarrow 2C$ ，其中 A、B、C 為不同分子，A、C 的分子量分別為 10 g/mol、50 g/mol，則 B 的分子量為何？ (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40 (E) 50 g/mol
- () 14. 自然界中元素 R 存在 ^{24}R 、 ^{25}R 、 ^{26}R 三種同位素，已知 ^{25}R 、 ^{26}R 之含量相等，且元素 R 的平均原子量為 24.3，試求 ^{24}R 在自然界的含量約為多少？ (A) 80% (B) 70% (C) 30% (D) 20% (E) 75%
- () 15. 附圖為蒸餾裝置的示意圖，試問下列敘述何者正確？ (A) 蒸餾是利用物質的溶解度不同純化混合物 (B) 混合物受熱時，沸點低的先汽化 (C) 通常會在燒瓶中加入磁攪拌子，防止突沸 (D) 此裝置主要是收集沸點較高的純物質 (E) 溫度計主要目的為測量混合物的溫度
- () 16. 同溫同壓下，氣體甲 2.0 升重 1.20 克，氣體乙 1.0 升重 0.64 克。已知乙氣體為氧氣，而甲僅由氧和氮兩元素結合組成，則下列何者為甲氣體的化學式？ (原子量：N=14, O=16) (A) N_2O (B) N_2O (C) NO_2 (D) N_2O_5 (E) N_2O_3
- () 17. 下列有關純化方法的原理敘述，何者正確？ (A) 傾析法是利用物質顆粒大小的差異來分離物質 (B) 過濾法是利用物質沸點高低差異來分離物質 (C) 層析是利用物質於兩相間附著力的差異來分離物質 (D) 萃取是利用物質在兩種互溶溶劑中的溶解度差異來分離物質 (E) 蒸餾法是利用物質溶解度與溫度變化的差異來分離物質
- () 18. 水受熱變成水蒸氣時，會發生下列何項現象？ (A) 分子形狀變大 (B) 分子結構改變 (C) 分子質量變輕 (D) 分子間距離變大 (E) 系統溫度上升
- () 19. 化合物 X_3Y_2 中 X 的含量百分率為 40%，則 X、Y 兩元素之原子量比 X:Y = ? (A) 2:3 (B) 3:2 (C) 1:1 (D) 4:9 (E) 6:5
- () 20. Y^{2+} 與 X^- 都具有 18 個電子及 20 個中子，下列有關 X、Y 兩元素的敘述，何者錯誤？ (A) Y 之質量數為 40 (B) $^{35}_{17}Cl$ 為 X 之同位素 (C) X 的合理分子式為 X_2 (D) X 和 Y 具有相同的電子數目 (E) X^- 之電子數與 Ar 相同

- ()21. 有關濾紙過濾法之敘述，下列何者正確？ (A)此種分離物質的方法可以用在石油的分離 (B)此法是利用顆粒大小不同的原理來分離物質 (C)過濾後之濾液必為純物質 (D)倒入濾紙中之濾液可超過濾紙的高度 (E)可用來過濾食鹽水，得到食鹽
- ()22. 鎂有 ^{24}Mg 、 ^{25}Mg 、 ^{26}Mg 三種同位素，已知 ^{25}Mg 與 ^{26}Mg 之存在百分比相同，而 Mg 之原子量為 24.3，則 ^{24}Mg 之存在百分比為若干？ (A)60% (B)70% (C)80% (D)90% (E)50%
- ()23. 在濾紙層析法中，某一化合物在濾紙上升的高度與展開劑上升高度的比值，是化合物在該分析條件下的特性參數，稱為 R_f 值，即 $R_f = \frac{\text{化合物移動的距離}}{\text{溶劑移動的距離}}$ 。現以此法分析綠葉色素，已知黃色之 R_f 值為 0.4，而展開溶劑上
- 升 20 公分，請問黃色色素約上升多少公分？ (A) 4 (B) 8 (C) 12 (D) 16 (E) 20
- ()24. 將氫氣和氧氣燃燒可生成水，氧化銅與氧氣反應亦可生成銅及水，不論何種方式得到的水，其氫氣與氧氣的質量比均為 1:8，此敘述可說明下列哪一個定律？ (A)定比定律 (B)倍比定律 (C)質量守恆定律 (D)亞佛加厥定律 (E)原子不減
- ()25. 如果銅元素的原子量是 63.5，則自然界中銅的同位素 $^{63}_{29}\text{Cu}$ 和 $^{65}_{29}\text{Cu}$ 之原子個數比為何？ (A)3:1 (B)1:3 (C)4:1 (D)1:4 (E)1:1
- ()26. 一物質之三相圖如附圖，由 A 點到 B 點的現象稱為何？



- ()27. 取 3.2 克的 TiO_2 於氫氣中受熱，失去部分的氧，質量減少 0.32 克，形成另一種氧化物，則此氧化物的化學式為何？ (Ti=48) (A) Ti_2O (B) TiO (C) Ti_2O_3 (D) Ti_3O_4 (E) TiO_2
- ()28. 小明在實驗室中拿到五罐藥品，何者最符合純物質的定義？ (A)漂白水 (B)碘酒 (C)澱粉 (D)尿素 (E)鹽酸
- ()29. 原子序 m 的原子 M，其 M^- 核外有 a 個電子；原子序 n 的原子 N，其 N^{2+} 核外有 b 個電子，若 $a=b$ ，則 m 與 n 之關係為： (A) $m=n-4$ (B) $m-n=-3$ (C) $n-m=2$ (D) $1+m=n$ (E) $m=n+3$
- ()30. HD^+ 中所含中子、質子、電子的數目依次為： (A)1, 1, 1 (B)1, 2, 2 (C)2, 2, 1 (D)1, 2, 1 (E)2, 1, 2

二、多重選擇題：每題3分、共45分

- () 1. 下列分離純化物質的方法及其原理，哪些正確？（應選2項） (A)過濾法：利用物質密度大小不同 (B)蒸餾法：利用物質沸點的差異 (C)層析法：利用物質顆粒大小不同 (D)萃取法：利用欲萃取物在不互溶的兩溶劑中溶解度的差異 (E)結晶法：利用物質熔點的差異
- () 2. 下列關於今日通用的元素週期表之敘述，哪些正確？ (A)右上角是金屬 (B)可分為金屬、類金屬、與非金屬三大類 (C)過渡元素就是類金屬 (D)週期表中的 I A 族鹼金屬，活性很小、十分安定 (E)是以原子序大小來排列
- () 3. 下列有關週期表 VIIA 族元素的敘述，哪些正確？ (A)價電子均有 7 個 (B)極易失去電子而形成鈍氣的電子排列 (C)常溫、常壓下皆為氣體 (D)金屬性隨原子序的增加而變大 (E)均為非金屬
- () 4. 下列何者具有與 NH_4^+ 相同的電子數？ (原子量：H=1, N=14, O=16) (A) rCl^- (B) 7F^- (C) 20Ca^{2+} (D) 25Mn^{2+} (E) OH^-
- () 5. 下列哪些物質在常溫常壓下加熱時，易產生昇華的現象？（應選3項） (A)萘 (B)乾冰 (C)硫粉 (D)蔗糖 (E)碘
- () 6. 下列敘述，何者可說明定比定律？（應選2項） (A)過氧化氫與水中皆含氫與氧原子 (B)氮氣與氫氣反應產生氮的體積比為 1:3 : 2 (C) H_2O 可由氫氣在空氣中燃燒而得，亦可由過氧化氫的分解產生 (D)自然界所含 ^{35}Cl 與 ^{37}Cl 之比為 3:1 (E)44 克的二氧化碳含 12 克的碳，22 克的二氧化碳僅含 6 克的碳
- () 7. 下列各組物質，何者可用以說明倍比定律？ (A) S_2 、 S_8 (B) N_2O 、 NO 、 NO_2 (C) CO_2 、 NO_2 、 SO_2 (D) C_2H_6 、 C_2H_4 (E) KClO_3 、 KClO_4
- () 8. 元素 X 與 Y 所成之化合物中含 40% X 與 60% Y，已知 X 原子量為 Y 之兩倍，則其可能化學式為： (A) X_2Y_6 (B) X_3Y_2 (C) X_2Y (D) X_3Y (E) XY_3
- () 9. 道耳頓的原子學說內容，從現在的化學知識來看，哪些敘述仍正確？（應選3項） (A)一切物質都是由原子組成 (B)相同元素的原子，具有相同的質量及性質 (C)原子是基本粒子，不可再分割 (D)化合物分解所得的原子與構成它的同種原子性質相同 (E)不同元素的原子，其性質不同
- () 10. 下列元素的電子層排列方式何者正確？ (A) 9F : 2, 7 (B) 13Al : 2, 8, 2 (C) 18Ar : 2, 8, 8 (D) 6C : 2, 4 (E) 19K : 2, 8, 8, 1
- () 11. (甲)臭氣 (乙)鹽酸 (丙)空氣 (丁)啤酒 (戊)銅塊 (己)黃銅 (庚)氧氣 (辛)葡萄糖 (壬)雙氧水 (癸)食鹽水，有關以上十種物質的敘述哪些正確？（應選2項） (A)屬於混合物的有四種 (B)屬於元素的有三種 (C)(甲)(丙)(庚)三者可互稱為同素異形體 (D)(壬)含有兩種主要成分，此兩成分可以倍比定律解釋 (E)(丁)(癸)兩者皆可利用蒸餾法分離，得到純水
- () 12. 下列哪些狀況下，水是以液相存在？ (A)100 °C, 1.2 atm (B)25 °C, 1 atm (C)0 °C, 1.2 atm (D)100 °C, 0.8 atm (E)25 °C, 1.2 atm
- () 13. 下列物質分離所使用之技術，哪些不正確？（應選2項） (A)分離植物的色素（濾紙層析法） (B)製作豆漿時，將泡軟的黃豆加水混合磨碎，再以紗布包住磨碎的混合物將豆漿擠出（傾析法） (C)將採收的玫瑰花花瓣隔水加熱，其蒸氣冷凝後可以得到玫瑰精油（蒸餾法） (D)將食鹽水和泥沙倒入裝有濾紙的漏斗，可以將食鹽水和泥沙分離（萃取法） (E)將環己烷和冷泡茶充分混合，使茶中的咖啡因溶解出（萃取法）
- () 14. 下列有關物質組成的基本定律，哪些正確？（應選3項） (A)不同的元素，其質量和化學性質皆不相同 (B)化學反應前後，質量和能量皆不改變 (C)分子為具有物質特性的基本粒子，原子則是組成物質的最小粒子 (D)食鹽水蒸餾所得純水，與海水逆滲透所得純水，性質相同，可說明定比定律 (E)有機物燃燒所的二氧化碳，與二氧化碳溶於水所生成的碳酸皆含有 C 和 O 兩種原子，可說明倍比定律
- () 15. 下列有關週期表的特性敘述，何者正確？ (A)同一週期元素的金屬性由左而右增加 (B)同一週期的氧化物溶於水呈酸性，由左至右逐漸增加 (C)左邊的同族金屬元素活性隨原子序增加而增加 (D)右邊的同族非金屬元素活性隨原子序增加而增加 (E)承(D)，其氧化物溶於水呈酸性隨原子序增加而增加