

範圍：3-2 至 4-3

畫答案卡：■是□否

適用班級：1 年 2,4,6,8 班

班別：座號：105.01

姓名：

原子量：H=1，C=12，N=14，O=16，F=19，Na=23，Si=28，S=32，Cl=35.5

若得分超過 100，則以 100 分計

一、配合題：每題 1 分、共 20 分。

[1~5 題] 判斷下列物質之莫耳生成熱是否可視為 0：(A)是、(B)否 **BABBA**1. $\text{O}_3(\text{g})$ ：_____ 2. $\text{H}_2(\text{g})$ ：_____ 3. $\text{Cl}(\text{g})$ ：_____ 4. $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ：_____ 5. 石墨：_____**[6~10 題]** 判斷下列物質之莫耳燃燒熱是否可視為 0：(A)是、(B)否 **ABBA**6. $\text{O}_2(\text{g})$ ：_____ 7. $\text{H}_2(\text{g})$ ：_____ 8. $\text{CO}(\text{g})$ ：_____ 9. $\text{CO}_2(\text{g})$ ：_____ 10. $\text{N}_2(\text{g})$ ：_____**[11~15 題]** 判斷下列物質是否屬於化石燃料：(A)是、(B)否 **ABAAB**11. 煤：_____ 12. 木材：_____ 13. 石油：_____ 14. 天然氣：_____ 15. ^{235}U ：_____**[16~20 題]** 判斷下列物質是否屬於再生能源：(A)是、(B)否 **AABAB**

16. 地熱：_____ 17. 太陽能：_____ 18. 煤：_____ 19. 風力：_____ 20. 核能：_____

二、單選題：每題 2 分、共 34 分。

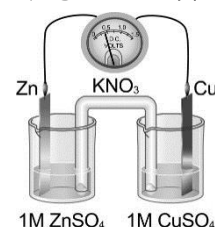
- () 21. 平衡方程式通常依據下列哪一原理為依據？ (A)亞佛加厥定律 (B)定比定律 (C)質量守恆 (D)體積守恆
- () 22. 依據亞佛加厥定律，同溫同壓下，具有相同體積的氣體，必有相同的分子數，若氮氣與氫氣在定溫定壓下製備氨的反應為例，試問其反應中的氮：氫：氨的係數比何者不為 1：3：2？
(A)分子數比 (B)質量比 (C)體積比 (D)莫耳數比
- () 23. 葡萄糖發酵製得乙醇反應式為： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$ ，此反應產生乙醇的原子使用效率為多少%？
(A)25.6% (B)51.1% (C)48.9% (D)50%
- () 24. 2 莫耳的鎂和氧氣完全作用，生成 2 莫耳的氧化鎂，並放出 1204 千焦的熱量，下列何者為符合此化學反應的熱化學方程式？
(A) $\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + 602 \text{ kJ}$ (B) $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + 1204 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{MgO}(\text{s})$
(C) $2\text{Mg}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{g}) + 1204 \text{ kJ}$ (D) $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{s}) + 1204 \text{ kJ}$
- () 25. 下列哪一個方程式可代表 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的莫耳生成熱？
(A) $\text{C}(\text{s}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ (B) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
(C) $2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ (D) $2\text{C}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$
- () 26. 下列乙醇的燃燒反應式中，其中 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 為熱量，皆為正值，試問哪一個反應方程式的熱量最多？
(A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + Q_1$ (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + Q_2$
(C) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + Q_3$ (D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + Q_4$
- () 27. 原油經由分餾後，所得到的餾分用於車用汽油的為下列何者？ (A)甲烷 (B)丙烷 (C)辛烷 (D)十八烷
- () 28. 下列有關各種能源的組成，何者正確？
(A)天然氣的主要成分為氫氣、乙烷 (B)液化石油氣的主要成分為丙烷、丁烷
(C)水煤氣的主要成分為甲烷、乙烷 (D)石油的主要成分為芳香烴
- () 29. 石油醚為許多具有揮發性及易燃性的有機化合物，試問石油醚的成分屬於下列哪一種有機物？
(A)烷類 (B)烯類 (C)炔類 (D)醚類
- () 30. 若已知辛烷值：正辛烷為 -10，異辛烷為 100，則用體積 20% 正辛烷與 80% 的異辛烷混合，其辛烷值為？
(A) -10 (B) 45 (C) 60 (D) 78
- () 31. 化學電池的原理屬於下列哪種反應？ (A)酸鹼中和 (B)離子沉澱 (C)氧化還原 (D)分解反應

() 32. 下列對於電極的敘述，何者正確？

- (A) 陽極代表發生還原反應的電極 (B) 電池放電時，電流相對由正極經外電路流向負極
(C) 正極表示電子流出的電極 (D) 陰極代表發生氧化反應的電極

() 33. 右圖為鋅銅電池之簡易裝置圖，下列有關鋅銅電池的敘述何者正確？

- (A) 伏特計「+」端接鋅片而「-」端接銅片 (B) 銅片為陽極
(C) 銅極中電解液藍色漸深 (D) 鋅金屬質量漸減



() 34. 下列何種電池在放電過程中，陰陽極質量均變重？ (A) 鋅銅電池 (B) 乾電池 (C) 鉛蓄電池 (D) 氫燃料電池

() 35. 下表中有關於電池的陰陽極，何者正確？ (送分)

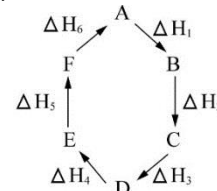
電池種類	陽極	陰極
(A) 乾電池	鋅	銅
(B) 鉛蓄電池	二氧化鉛	鉛
(C) 燃料電池	氧氣	氫氣

() 36. 下列有關於核能的敘述，何者正確？

- (A) 核分裂較核融合有嚴重的核廢料問題 (B) 核廢料可置於室外，不會具有汙染問題
(C) 核電廠以核融合為發電原理 (D) 利用快中子撞擊重核，可產生更大的能量，為現今常用的核分裂方式

() 37. 已知右圖中各反應之反應熱 (ΔH)，下列關係何者正確？

- (A) $|\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3| \neq |\Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6|$ (B) $D \rightarrow A$, $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$
(C) $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6 = 1$ (D) $A \rightarrow F$, $\Delta H = -\Delta H_6$



三、多選題：每題 3 分、共 24 分，每題全對得 3 分，每錯 1 個選項倒扣 1/5 題分，倒扣至該題 0 分。

() 38. 氮分子與氫分子在高溫高壓下化合成氨的反應，稱為哈柏法，有關此反應的敘述，哪些正確？

- (A) 反應前後分子的種類與數目都不變 (B) 其反應的平衡方程式為 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
(C) 反應前後原子的種類與數目都不變 (D) 此反應屬物理變化
(E) 可依亞佛加厥定律解釋此反應的進行

() 39. 下列關於反應熱 (ΔH) 的敘述，哪些正確？

- (A) 熱化學方程式之係數乘 n 倍，反應熱亦乘 n 倍 (B) 正反應的反應熱和逆反應的反應熱大小相等，符號相反
(C) 反應熱會受溫度及壓力的影響 (D) 反應熱與反應物的初、終狀態無關，與反應進行的途徑有關
(E) 反應熱為正值，表示為放熱反應，該反應可自然發生

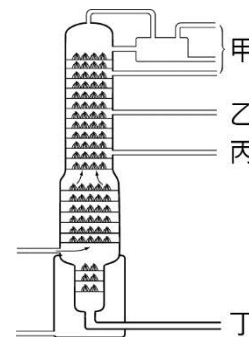
() 40. 選出下列有關反應熱的正確說明：

- (A) H_2 之莫耳燃燒熱與 $H_2O(l)$ 之莫耳生成熱為同值同號
(B) $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$, $\Delta H = H_2O$ 之莫耳生成熱
(C) $C(s) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO(g)$, 該反應熱可稱為 $C(s)$ 之莫耳燃燒熱
(D) $1/2N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$, $\Delta H = 33.9 \text{ kJ}$, 該反應之反應熱可稱為 N_2 之莫耳燃燒熱
(E) $H_2O(l)$ 之莫耳生成熱與 $H_2O(l)$ 之莫耳分解熱互為同值異號

() 41. 石油是由烴類化合物組成的混合物，右圖是精煉石油的分餾塔簡圖，

碳數約為 13~19 的餾分由丙出口流出，下列敘述哪些正確？

- (A) 甲出口之餾分的平均分子量比丙的大 (B) 乙出口之餾分的碳數超過 30，多用作工業溶劑
(C) 丁出口的產物是分子量非常大的殘餘物，如瀝青 (D) 含鉛汽油直接從丙出口流出
(E) 丙出口之餾分的平均分子量比乙的大



() 42. 下列哪些電池屬於一次電池？

- (A) 鉛蓄電池 (B) 勒克朗社電池 (C) 氫燃料電池 (D) 鋰離子電池 (E) 鹼性乾電池

()43. 下列關於乾電池的敘述，哪些正確？

- (A)負極為碳棒、正極為鋅筒 (B)酸性電解質會腐蝕鋅殼表面產生漏液的現象
(C)產生的電壓為 2 V (D) MnO_2 可當氧化劑及去除碳棒上氫氣的功用
(E)以糊狀 ZnCl_2 、 NH_4Cl 、 MnO_2 混合物作電解液，在電解質中加入澱粉來增加稠密性

()44. 下列有關於辛烷值的敘述，哪些正確？

- (A)表示燃料的抗震程度之量值，稱為辛烷值
(B)訂正庚烷的辛烷值為 0，而以異辛烷的辛烷值為 100，市售九五無鉛汽油含 95% 異辛烷
(C)加氧汽油中可能含甲基三級丁基醚，可以提高辛烷值，辛烷值愈高的汽油抗震能力愈好
(D)含鉛汽油可以幫助汽油完全燃燒 (E)配製辛烷值超過 100 的汽油是可能的

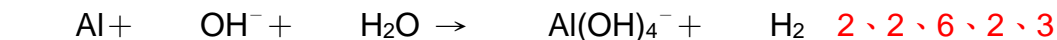
()45. 下列有關各種形態之能量相互轉換的敘述，哪些正確？

- (A)乾電池將化學能轉換成電能 (B)水力發電機將力學能轉換成電能 (C)煙火將光能轉換成化學能
(D)光合作用將光能轉換成化學能 (E)燃料電池是將光能轉換成電能

四、非選題：共 22 分，請依順序書寫於答案卷上，並列出計算過程才給分。

1. 試平衡下列反應式之係數：(請以最簡整數比表示)

(1) 水管暢通劑大都以氫氧化鈉及鋁粉作為主要原料：(2 分)



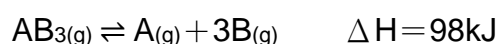
(2) 肼 (N_2H_4) 及四氧化二氮 (N_2O_4) 可作火箭推進劑，反應之廢氣為氮氣及水蒸氣：(2 分)



2. 將 90 克的葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 完全燃燒後，可得到多少克的水？(3 分) **54 克**

3. 近年來環保團體宣導「中秋節不烤肉」，以減少溫室氣體的產生，達到節能減碳的目的，若賣場販售的木炭中含碳量 80%，則完全燃燒一包 12 公斤的木炭，會產生多少公斤的二氧化碳？(3 分) **35.2 公斤**

4. 已知有關化合物 $\text{A}_{2(g)}$ 、 $\text{B}_{2(g)}$ 與 $\text{AB}_{3(g)}$ 熱化學反應方程式如下：



試問 $\text{A}_{2(g)} + 3\text{B}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{AB}_{3(g)}$ $\Delta H = Q\text{kJ}$ 反應式中的 Q 值為何？(3 分) **Q=46**

5. 利用中子撞擊重原子核，使其發生分裂，產生兩個較小的核與中子，並放出巨大的能量，這種產生核能的方式稱為核分裂。例如用中子撞擊鈾原子核，可用下列的核反應式來表示： ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + x {}^1_0\text{n} + \text{能量}$ 。

試問：上式中的 w 與 x 分別為何？(2 分) **$w=36$ 、 $x=3$**

6. 已知酸類和醇類反應可生成酯類和水，現今取 30 克醋酸 ($\text{CH}_3\text{COOH}=60$) 和 18 克正丙醇 ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}=60$) 及少量硫酸 (催化劑) 於燒杯中加熱，製備醋酸正丙酯 ($\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7=102$)。若實驗後共得酯類 15.3 克，試回答下列問題：

- (1) 醋酸及正丙醇的莫耳數分別為多少？(2 分) (2) 何者為限量試劑？(1 分) **(1) 0.5mol、0.3mol (2) 正丙醇**
(3) 醋酸正丙酯的理論產量為幾克？(2 分) (4) 醋酸正丙酯的產率為多少？(2 分) **(3) 30.6 克 (4) 50%**

五、挑戰題：4 分，請依順序書寫於答案卷上，並列出計算過程才給分。

1. 核反應時，質量的虧損會轉換成能量，依愛因斯坦的質能互換原理，若質量虧損 1 公克，試問：

(1) 可轉換成多少千焦耳的能量？(2 分) **$9 \times 10^{10} \text{ kJ}$**

(2) 若將此能量僅有 40% 轉換成電能，則可產生幾度的電能？(1 度電能 = 1 千瓦小時) (2 分) **1×10^7 度**

範圍：3-2 至 4-3	畫答案卡：■是□否	適用班級：1 年 2,4,6,8 班	班別：座號：105.01	姓名：
--------------	-----------	--------------------	--------------	-----

四、非選題：共 22 分，請依順序書寫於答案卷上，並列出計算過程才給分。

1. (請以最簡整數比表示)

(1) 水管暢通劑大都以氫氧化鈉及鋁粉作為主要原料：(2 分)



(2) 肼 (N_2H_4) 及四氧化二氮 (N_2O_4) 可作火箭推進劑，反應之廢氣為氮氣及水蒸氣：(2 分)



2. (3 分)

54 克

3. (3 分)

35.2 公斤

4. (3 分)

$Q=46$

5. (2 分)

$w=36$ 、 $x=3$

6. (2 分、1 分、2 分、2 分)

(1) 0.5mol、0.3mol (2) 正丙醇 (3) 30.6 克 (4) 50%

五、挑戰題：4 分，請依順序書寫於答案卷上，並列出計算過程才給分。 (2 分、2 分)

(1) $9 \times 10^{10} \text{ kJ}$ (2) 1×10^7 度