

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 BABBA1.O<sub>3(g)</sub> : \_\_\_\_\_ 2.H<sub>2(g)</sub> : \_\_\_\_\_ 3.Cl<sub>(g)</sub> : \_\_\_\_\_ 4.H<sub>2O(l)</sub> : \_\_\_\_\_ 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 ABAA6.O<sub>2(g)</sub> : \_\_\_\_\_ 7.H<sub>2(g)</sub> : \_\_\_\_\_ 8.CO<sub>(g)</sub> : \_\_\_\_\_ 9.CO<sub>2(g)</sub> : \_\_\_\_\_ 10.N<sub>2(g)</sub> : \_\_\_\_\_**[11~15 題]** 判斷下列物質是否屬於化石燃料：(A)是、(B)否 ABAAB11.煤 : \_\_\_\_\_ 12.木材 : \_\_\_\_\_ 13.石油 : \_\_\_\_\_ 14.天然氣 : \_\_\_\_\_ 15.<sup>235</sup>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。

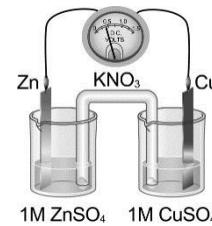
- ( ) 21. 平衡方程式通常依據下列哪一原理為依據？ (A)亞佛加厥定律 (B)定比定律 (C)質量守恆 (D)體積守恆
- ( ) 22. 依據亞佛加厥定律，同溫同壓下，具有相同體積的氣體，必有相同的分子數，若氮氣與氫氣在定溫定壓下製備氮的反應為例，試問其反應中的氮：氫：氨的係數比何者不為 1:3:2？  
(A)分子數比 (B)質量比 (C)體積比 (D)莫耳數比
- ( ) 23. 葡萄糖發酵製得乙醇方反應式為： $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ ，此反應產生乙醇的原子使用效率為多少%？  
(A)25.6% (B)51.1% (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)  $Mg_{(s)} + O_{(g)} \rightarrow MgO_{(s)} + 602\text{ kJ}$  (B)  $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} + 1204\text{ kJ} \rightarrow 2MgO_{(s)}$   
(C)  $2Mg_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(g)} + 1204\text{ kJ}$  (D)  $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)} + 1204\text{ kJ}$
- ( ) 25. 下列哪一個方程式可代表  $C_2H_5OH_{(l)}$  的莫耳生成熱？  
(A)  $C_{(s)} + 3H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow C_2H_5OH_{(l)}$  (B)  $C_2H_6_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow C_2H_5OH_{(l)}$   
(C)  $2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} \rightarrow C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)}$  (D)  $2C_{(s)} + 3H_2O_{(g)} \rightarrow C_2H_5OH_{(l)} + O_{2(g)}$
- ( ) 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)  $C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} + Q_1$  (B)  $C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} + Q_2$   
(C)  $C_2H_5OH_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} + Q_3$  (D)  $C_2H_5OH_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} + Q_4$
- ( ) 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)石油的主要成分是芳香烴
- ( ) 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)

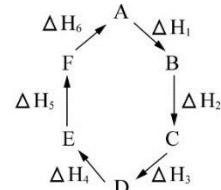
電池種類	陽極	陰極
(A)乾電池	鋅	銅
(B)鉛蓄電池	二氧化鉛	鉛
(C)燃料電池	氧氣	氫氣

( )36. 下列有關於核能的敘述，何者正確？

- (A)核分裂較核熔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)核電廠以核熔合為發電原理 (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 ( $\Delta H$ )，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  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$   
(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 ( $\Delta H$ ) 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

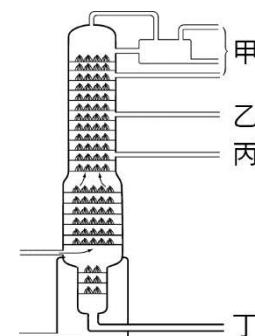
( )40. 選出下列有關反應熱的正確說明：

- (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爆能力愈好  
 (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)  
 $\underline{\quad} Al + \underline{\quad} OH^- + \underline{\quad} H_2O \rightarrow \underline{\quad} Al(OH)_4^- + \underline{\quad} H_2$  2、2、6、2、3
- (2) 脂(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)及四氧化二氮(N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)可作火箭推進劑，反應之廢氣為氮氣及水蒸氣：(2 分)  
 $\underline{\quad} N_2H_4 + \underline{\quad} N_2O_4 \rightarrow \underline{\quad} N_2 + \underline{\quad} H_2O$  2、1、3、4
2. 將 90 克的葡萄糖(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)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 A<sub>2(g)</sub>、B<sub>2(g)</sub>與 AB<sub>3(g)</sub>熱化學反應方程式如下：
- $$\begin{aligned} A_{2(g)} &\rightleftharpoons 2A_{(g)} & \Delta H = 32\text{kJ} \\ B_{2(g)} &\rightleftharpoons 2B_{(g)} & \Delta H = 70\text{kJ} \\ AB_{3(g)} &\rightleftharpoons A_{(g)} + 3B_{(g)} & \Delta H = 98\text{kJ} \end{aligned}$$
- 試問  $A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)}$   $\Delta H = Q\text{kJ}$  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： $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_wKr + x^y_zn + \text{能量}$ 。  
 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(CH<sub>3</sub>COOH=60)和 18 克正丙醇(C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH=60)及少量硫酸(催化劑)於燒杯中加熱，製備醋酸正丙酯(CH<sub>3</sub>COOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>=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) 9×10<sup>10</sup> 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<sup>7</sup> 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) 脂 (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) 及四氧化二氮 (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 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) 9×10<sup>10</sup> kJ    (2) 1×10<sup>7</sup> 度