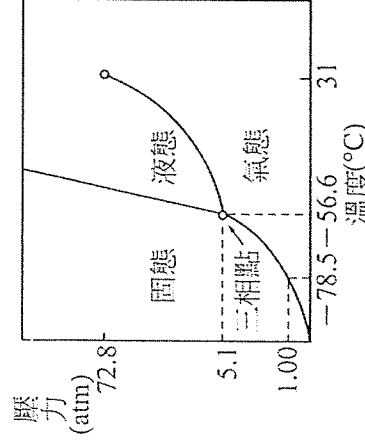


答案請畫記在答案卡上

科目代號：007

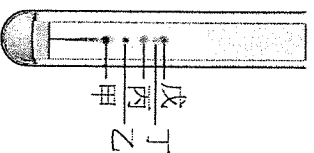
一、單一選擇題：(60%)

- 下列有關常見物質分類的敘述，何者正確？(A)純水可經由電解生成氫氣及氧氣，所以不是純物質 (B)食鹽由氯化鈉組成，所以是純物質 (C)糖水為純糖溶於純水組成，所以是純物質 (D)不鏽鋼不易生鏽，所以是純物質
- 下列有關元素及原子的概念，哪一項敘述是正確的？ (A)純物質甲受熱分解產生純物質乙及氣體丙，則物質甲不可能是元素 (B)具有物質特性之最小單元是原子 (C)由兩種相同元素組成的多種化合物，性質必定相同 (D)乾淨的空氣是純化合物。
- 下列各種粒子中，質量最小的是哪一種？ (A)氫離子 (B) α 粒子 (C)電子 (D)中子。
- 若反應前後之溫度、壓力不變，取 20mL 的 $A_{2(g)}$ 和 40mL 的 $B_{2(g)}$ 作用，完全反應後，恰可生成 40mL 的生成物。則生成物的分子式可能為何？(A)AB (B) A_2B (C) AB_2 (D) A_2B_4
- 已知硼原子的平均原子量為 10.81 amu，硼原子乃由原子量為 10.01 的 ^{10}B 和原子量為 11.01 的 ^{11}B 兩種同位素所組成，則 ^{10}B 所占硼原子的百分率為下列何者？(A) 20% (B) 30% (C) 70% (D) 80%。
- 下列何種方法可區別柴油為混合物，乙醇為純物質？(A)測密度 (B)燃燒 (C)測沸騰的溫度 (D)過濾 (E)測對水的溶解度。
- 天然的氯有 ^{35}Cl 及 ^{37}Cl 兩種同位素，氯原子的平均原子量為 35.5，則其同位素在自然界中的含量比為何？(A)35:37 (B)1:2 (C)2:1 (D)3:1。
- 已知 44 克二氧化碳(CO_2)中含碳重 12 克，試問 9.6 克碳欲完全反應生成二氧化碳，共需氧若干克？(A)12.8 (B)25.6 (C)28.4 (D)30.2 (E)34.4 克。
- 附圖為二氧化碳的三相圖，下列選項何者正確？ (A)液態二氧化碳凝固時體積變大 (B)高壓下液態二氧化碳較低壓下易汽化 (C)1 atm、 $30^\circ C$ 時二氧化碳呈液態 (D)常溫下對二氧化碳加壓可得液態二氧化碳 (E)壓力小於 5.1 atm 下，加溫乾冰，可依序觀察固、液、氣三態二氧化碳。



- 同溫、同壓下，20 mL 甲氣體 (分子式 A_2) 與 60 mL 乙氣體 (分子式 B_2) 完全反應後，產生 40 mL 丙氣體，則丙氣體的分子式為何？(A) AB_2 (B) A_2B_3 (C) AB_3 (D) AB (E) A_3B_2 。
- 下列何者所具有的原子數最多？(原子量： $Na=23$, $Mg=24$, $Ca=40$) (A) 10^{-23} 莫耳氫原子 (B) 23 amu 鈉原子 (C) 2.4×10^{-22} 克鎂原子 (D) 602 個水分子 (E) 4.0×10^{-21} 克鈣原子。
- 下列有關元素週期性質及週期表的敘述，何者正確？ (A)現有的週期表是依各元素原子量從小到大的順序排列 (B)就導電性，元素大體上可分為金屬、類金屬及非金屬三大類 (C)週期表左下方的元素是在水中呈酸性的非金屬 (D)類金屬的化學性質介於金屬及非金屬之間，所以列在週期表中央，統稱 B 族元素。
- 若化合物 A_2B 的重量百分組成為 60% A 與 40% B，則化合物 AB_2 的重量百分組成為下列何組重量百分組成最接近？(A)27% A 與 73% B (B)33% A 與 67% B (C)40% A 與 60% B (D)50% A 與 50% B。
- 下列關於物質分離方法的敘述，何項正確？ (A)用過濾法分離物質是利用物質的顆粒大小不同 (B)石油分餾是利用不同成分間的化學性質差異性 (C)化合物經過適當的物理方法可分解出其成分元素 (D)混合物只能經過適當的物理方法分解出其成分物質。
- 下列何項敘述，可以用氣體化合體積定律解釋？(A)空氣中，氮氣、氧氣之體積比約為 4:1 (B)同溫、同壓下，1 升水所能溶解的氮氣、氧氣之體積比，恆為一定值 (C)電解水所得氫氣、氧氣之體積比為 2:1 (D)室溫下，取 1 升氫氣與 1 升氧氣混合於真空容器內 (E)氮氣中，氮的原子數占 $\frac{3}{4}$ 。

16. 一混合物經濾紙色層分析後，結果如右圖。若各成分與濾紙間的作用力為 F_1 ，各成分與展開液間的作用力為 F_2 ，則混合物中的哪一種成分之 $(F_2 - F_1)$ 值最大？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。



17. 下列何者為物理變化？ (A) 呼吸作用 (B) 碘溶於酒精 (C) 酸鹼中和 (D) 底片感光 (E) 炸藥爆炸。
18. 下下列何項物質的質量最大？(A) 2 個水分子 (B) 32 amu 氧分子 (C) 10^{-23} 莫耳氫分子 (D) 6.5×10^{-22} 克金原子 (E) 4×10^{-22} 克 H_2 。
19. 下列物質中，何者僅含有一種分子？ (A) 雙氧水 (B) 鹽酸 (C) 葡萄糖 (D) 水銀。
20. 實驗桌上有一杯純水和一杯食鹽水溶液。下列實驗操作，何者適合用以分辨此兩種溶液？(A) 測導電度 (B) 測 pH 值 (C) 喝喝看 (D) 看透光度。

二、多重選擇題：(40%)

1. 下列有關混合物分離的敘述，何者正確？ (A) 蒸餾是利用物質狀態變化來分離混合物 (B) 蒸餾是利用沸點不同而分離物質 (C) 可以用物理或化學方法來分離混合物 (D) 工業上，應用層析技術來精煉石油 (E) 將環己烷加入含碘的水溶液中，許多碘會移至環己烷層，此現象稱為層析。
2. 下列各原子中，何者具有奇數個中子及奇數個質子？ (A) $^{108}_{47}\text{Ag}$ (B) $^{60}_{27}\text{Co}$ (C) $^{14}_7\text{N}$ (D) $^{39}_{19}\text{K}$ (E) $^{31}_{15}\text{P}$ 。
3. 下列對於溶液的敘述，何者正確？(A) 常溫下溶液必呈現液態 (B) 將少量鐵粉置入水中，並加以攪拌後可形成溶液 (C) 18K 金中，金為溶劑 (D) 溶液無固定的熔點或沸點 (E) 化合物為一種溶液。
4. 下列有關溶液的敘述，哪些正確？ (A) 飽和溶液中，沉澱、溶解速率為零 (B) 飽和溶液中，溶液濃度不變 (C) 在飽和溶液中加入小顆粒溶質，一段時間後，沉澱物形狀改變 (D) 將晶種置入過飽和溶液中，溶質將完全析出 (E) 在人造雨中，使用 AgI 作晶種，是因為 AgI 的晶形與冰相似。
5. 下列有關拉塞福 α 粒子散射實驗的敘述，何者正確？(A) α 粒子就是電子 (B) 大部分的 α 粒子筆直穿透金箔 (C) 拉塞福認為原子絕大部分的質量集中在原子核 (D) 由此實驗可知原子核內含有中子與質子 (E) 拉塞福的實驗推翻了湯姆森的葡萄乾布丁原子模型。
6. 已知 ${}_X^{2+}$ 與 ${}_Y^{-}$ 均有 36 個電子與 46 個中子，下列有關 X、Y 兩元素的敘述，何項正確？
(A) X 之質量數為 80 (B) $A - B = 3$ (C) Y 有 35 個電子 (D) X 與 Y 為同位素 (E) ${}^{86}_{38}\text{Sr}$ 為 X 之同位素。
7. 硫有 4 種同位素：S-32、S-33、S-34、S-36，它們四個具有相同的何種數值或性質？(A) 電子數 (B) 中子數 (C) 質子數 (D) 質量 (E) 化學性質。
8. 已知 $2A + B \rightarrow 2C$ ，若 B 含有 X、Y 兩種原子，但 A 不含 X、Y，則下列何者不可能為 B 的化學式？
(A) XY_2 (B) X_2Y_2 (C) X_2Y_3 (D) X_2Y_4 (E) X_2Y_6 。
9. 下列對於原子結構發展史及相關實驗的敘述，何者正確？
(A) 湯姆森證實陰極射線為電磁波 (B) 拉塞福由 α 粒子散射實驗發現了帶正電的質子 (C) 最早被發現的基本粒子為電子 (D) 密立坎由油滴實驗測出電子的電量 (E) 查兌克發現了中子。
10. 下列有關原子與分子的敘述，何者正確？(A) 原子的種類、數目相同，則所形成化合物相同 (B) 同種類的原子能形成不同的分子 (C) 氫原子與氫分子的性質相同 (D) 分子由同一種原子組成 (E) 氣體都是由雙原子分子組成。

高雄市立鼓山高中 110 學年度第一學期第一次段考 選修化學-〈物質與能量〉試題卷

考試範圍：3-1-3-4 電腦讀卡代號：07 年 班 號 姓名

※一、二大題為選擇題，直接劃記在答案卡上。(畫錯錯誤者扣 5 分!!!)

一、單選題：(共 15 題，每題 3 分，共 45 分)

1. 下列各組化合物中，畫線元素的氧化數，何者依序為 +6，+5，+4，+3，+2，+1？ (A) Na_2HPO_4 ， KClO_3 ， MnO_2 ， Al_2O_3 ， H_2SO_4 ， HCN (B) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ， Na_3PO_4 ， SO_2 ， Al_2O_3 ， $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ， Hg_2Cl_2 (C) KClO_3 ， $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ， SO_3 ， HNO_3 ， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ， Hg_2Cl_2 (D) K_2CrO_4 ， H_3PO_4 ， MnO_2 ， FeSO_4 ， $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ， NaH 。

2. 光合作用反應步驟雖然很複雜，但其反應的能量轉變屬於哪一種類型？

(A) 化學能轉為化學能 (B) 光能轉為熱能 (C) 熱能轉為化學能 (D) 光能轉為化學能 (E) 化學能轉為光能

3. 科學家針對化學反應中原子重新排列的情況歸納出五種類型，分別為結合、分解、複分解、置換和燃燒反應。以下有五個反應方程式，其對應到化學反應種類，何者正確？

(甲) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ (乙) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (丙) $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3$

(丁) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ (戊) $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(A) 甲-結合 (B) 乙-置換 (C) 丙-複分解 (D) 丁-燃燒 (E) 戊-分解。

4. 若 A、B、C、D、E 與氯化物 ACl_2 、 BCl_2 、 CCl_2 、 DCl_2 、 ECl_2 進行反應如下：

(1) $\text{A} + \text{CCl}_2 \rightarrow \text{C} + \text{ACl}_2$ (2) $\text{A} + \text{BCl}_2 \rightarrow \text{不反應}$ (3) $\text{D} + \text{BCl}_2 \rightarrow \text{B} + \text{DCl}_2$ (4) $\text{E} + \text{CCl}_2 \rightarrow \text{C} + \text{ECl}_2$

(5) $\text{E} + \text{ACl}_2 \rightarrow \text{不反應}$ 。何者為最強還原劑？

(A) A (B) B (C) C (D) D (E) E。

5. 中國古代四大發明之一黑火藥，其簡單配方為「一硫、二硝、三木炭」，亦即由硝酸鉀、硫黃、碳粉末混合而成，其爆炸時之可能反應式如下： $\text{S}(\text{s}) + \text{KNO}_3(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{S}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ (未平衡)

試問此反應式平衡後，各係數之最簡整數和為多少？ (A) 10 (B) 11 (C) 12 (D) 13 (E) 14。

6. BaCO_3 和 CaCO_3 的混合物 6.94 g，經加熱使其放出 CO_2 後得 BaO 和 CaO 的混合物 4.74 g，則原混合物中含 BaCO_3 多少%？ (Ba = 137, Ca = 40) (A) 73 (B) 65 (C) 57 (D) 46 (E) 38

7. 小翔取了 30 g 醋酸 (CH_3COOH) 和 18 g 正丙醇 ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) 及少量硫酸 (H_2SO_4) 於燒杯中加熱，以製備醋酸正丙酯 ($\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$)。其方程式為 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O}$ ，實驗後共得純酯 2.0 mol，試求產量百分率約為多少？ (A) 25 (B) 33 (C) 67 (D) 80 (E) 100

8. 以下有關反應熱的敘述，下列何者正確？

(A) $\text{O}_2(\text{g})$ 、 $\text{Br}_2(\text{g})$ 與彈性硫 $\text{S}_8(\text{s})$ 的莫耳生成熱均為零。 (B) $\text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$ 該反應之反應熱 (ΔH) 可稱為 NO_2 之莫耳生成熱 (C) 二氧化碳的標準莫耳生成熱與金剛石的莫耳燃燒熱同值同號 (D) $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$ $\Delta H = -26.4 \text{ Kcal}$ 該反應熱可稱為 $\text{C}(\text{s})$ 之莫耳燃燒熱 (E) 反應熱和初始狀態、最終狀態有關，但與物質變化的途徑無關

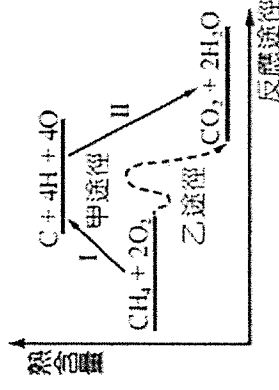
9. 小銓做了 CH_4 與 O_2 反應生成 CO_2 和 H_2O 的實驗，如附圖所示，有甲、乙兩種可能之途徑。其中甲途徑：經由步驟 I，打斷 CH_4 與 O_2 的鍵，使其變成 C、H、O 三種原子；再由步驟 II，重新鍵結成 CO_2 和 H_2O 。下列敘述何者錯誤？

(A) 步驟 I 為吸熱反應， $\Delta H > 0$ (B) 步驟 II 為放熱反應， $\Delta H < 0$ (C) 步驟 I 之 $|\Delta H| < \text{步驟 II 之 } |\Delta H|$ (D) 分別依甲、乙兩途徑反應，途徑甲之 $|\Delta H| > \text{途徑乙之 } |\Delta H|$

(E) CH_4 與 O_2 經由甲途徑變成產物後，若能回復原來狀態，可由乙途徑回復至原來狀態。

10. 已知一定質量的無水乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 完全燃燒時，放出的熱量為 Q，而其所產生的 CO_2 用過量的澄清石灰水完全吸收，可得 0.10 莫耳的 CaCO_3 沉澱。若 1.0 莫耳無水乙醇完全燃燒時，放出的熱量最接近下列哪一選項？

(A) Q (B) 5Q (C) 10Q (D) 20Q (E) 50Q。



11. 已知 $\text{SO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ (係數未平衡)，在 STP 下，將 4 mol SO_2 、2 mol 克 O_2 及 3 mol H_2O 混合，進行前述反應，則何種物質為限量試劑？(原子量：H=1，O=16，S=32)
 (A) SO_2 (B) O_2 和 H_2O (C) H_2O (D) O_2 (E) SO_2 和 H_2O 。

12. 在一定條件下，將 RO_3^{n-} 和氟氣進行如下反應：
 $\text{RO}_3^{n-} + \text{F}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{RO}_4^- + 2\text{F}^- + \text{H}_2\text{O}$

由上述反應可推知當 RO_3^{n-} 變成 RO_4^- 中，元素 R 的氧化數變化為？ (A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +4 (E) +5

13. 若 C(s) 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 的標準莫耳燃燒熱分別為 a kJ、b kJ、c kJ，則 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 的標準莫耳生成熱為多少 kJ？
 (A) $2a + 2b - c$ (B) $2a + 4b - c$ (C) $c - 2a - 4b$ (D) $c - 2a - 2b$ (E) $a - 2b - 2c$ 。

14. 利用葡萄糖生產乙醇的反應式如下： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(180) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(46) + 2\text{CO}_2(44)$ ，已知分子括號中的數字為分子量，試問此生產乙醇製程的原子使用效率約為多少%？(A) 26% (B) 45% (C) 51% (D) 72% (E) 100%

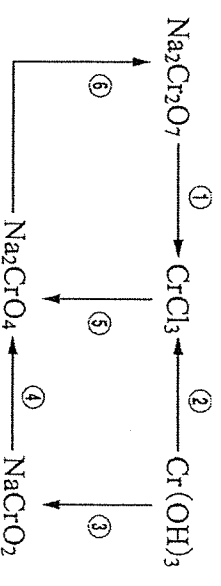
15. 聯胺 (N_2H_4) 液態燃料使用於火箭引擎跟一般汽車引擎類似，有分燃料儲存和引擎兩大部份，引擎開始運作時，燃料與氧化劑會藉由管線與燃料噴嘴送至引擎的燃燒室中，然後在燃燒室中點火燃燒讓燃料變成高溫氣體、最後因高溫氣體往後噴射形成推力。若液態燃料聯胺 (N_2H_4) 和過氧化氫 (H_2O_2)，完全反應產生氮氣與水蒸氣。當 2.0 mol 聯胺與 5.0 mol 過氧化氫完全反應時可釋放出 1284 kJ 的熱量。則下列熱化學方程式，何者正確？

- (A) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -642 \text{ kJ}$ (B) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 428 \text{ kJ}$
 (C) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) + 642 \text{ kJ} \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (D) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) + 1284 \text{ kJ} \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 (E) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -428 \text{ kJ}$

二、多選題：(共 5 題，每題 6 分，共 30 分，每題至少有一個答案，答錯一個選項扣 2.4 分，扣至該題 0 分為止)

16. 右圖是鉻化合物反應的流程圖：在圖中有編號的步驟中，哪些選項正確？

- (A) ①-還原 (B) ②④⑥-氧化 (C) ④⑤-氧化 (D) ③⑥-還原
 (E) ①③-氧化。



17. 銀戒指在含硫化氫和氧氣的混合氣體中，會產生反應而生成黑褐色的硫化銀與水，取 10.8 g 的純銀戒指在含 3.4 g 硫化氫和 1.6 g 氧氣的混合氣體中完全反應，則下列敘述哪些正確？(原子量：S=32，Ag=108) (A) 已平衡係數反應式為： $4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ (B) 限量試劑為氧氣 (C) 完全反應後剩下的硫化氫，在 STP 下體積為 2.24 L (D) 反應後生成硫化銀共 12.4 g (E) 反應後生成水共 1.8 g

18. 下表所列甲～戊各組的兩個熱化學反應式中，有的將熱量 Q 寫入式子中，有的將反應熱以 ΔH 表示：哪幾個選項中，甲反應式的莫耳燃燒熱之絕對值比乙反應式大？

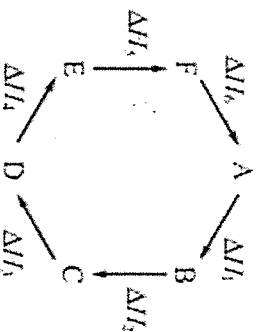
組別	反應式(1)	反應式(2)
甲	$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + Q_1$	$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + Q_2$
乙	$\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + Q_1$	$\text{C(s)} + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)} + Q_2$
丙	$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(l)} \Delta H_1$	$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(g)} \Delta H_2$
丁	$\text{S(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + Q_1$	$\text{S(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + Q_2$
戊	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(g)} + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O(l)} \Delta H_1$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(l)} + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O(l)} \Delta H_2$

比較各組中反應式(1)與反應式(2)的差異，哪幾個選項符合 $|\Delta H_1| > |\Delta H_2|$ 或 $|Q_1| > |Q_2|$ ？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。

19. 由附圖判斷下列關係式中，哪些是正確的？

(A)	$\text{A} \rightarrow \text{B}$ ， $\Delta H = -\Delta H_1$
(B)	$\text{A} \rightarrow \text{D}$ ， $\Delta H = \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6 $
(C)	$\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6$
(D)	$\text{C} \rightarrow \text{F}$ ， $\Delta H = \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$
(E)	$\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6 = 0$



20. 已知 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ 、 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O(l)}$ 之標準莫耳生成熱依序為 -23 kcal、-94 kcal 及 -68 kcal，下列相關敘述哪些正確？
 (A) 1 mol 丙烷完全燃燒需消耗 5 mol 氧氣 (B) 鑽石與石墨之莫耳燃燒熱相同 (C) 氫氣之標準莫耳燃燒熱為 -34 kcal (D) 丙烷之標準莫耳燃燒熱為 -531 kcal (E) 石墨之標準莫耳燃燒熱為 94 kcal。

班級： 姓名： 座號：

※總共 4 大題，第 1.4 大題需有計算過程，否則不予計分!!(共 25 分)※

1. 硝化甘油 ($C_3H_5(ONO_2)_3$) 是一種炸藥，會因碰撞而產生爆炸，並產生高溫，已知其標準莫耳燃燒熱為 $1.6 \times 10^6 \text{ J/mol}$ 此反應的方程式為 $C_3H_5(ONO_2)_3 \rightarrow N_2 + CO_2 + H_2O + O_2$ (未平衡，試回答下列問題：(C=12、H=1、O=16、N=14) (1)將此反應方程式平衡。

(2)若其中的 N_2 、 CO_2 、 O_2 皆為氣態，則 2.27 公克的硝化甘油完全反應後，所產生的氣體於 25°C 、1 atm 下的體積為多少公升？

(3) 已知硝化甘油的標準莫耳燃燒熱約為 $1.5 \times 10^6 \text{ J/mol}$ ，根據愛因斯坦的質能守恆定律可以知道當核燃料損失 1 g 時會放出 9×10^{13} 的能量請問相當於幾公斤的硝化甘油完全燃燒？

(4)硝化甘油通常使用甘油與硝酸合成，其反應方程式為 $C_3H_5(OH)_3 + 3 \text{HNO}_3 \rightarrow C_3H_5(ONO_2)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ，若加入甘油 9.2 公克與硝酸 25.2 公克，最多產生硝化甘油多少公克？

(5)承(4)，如果實際硝化甘油生成 18.2 公克，則產率為多少？

(1) (2%)		
(2) (2%)	(3) (2%)	(4) (2%)
		(5) (2%)

計算過程:(請自行標明題號)

2. 常溫、常壓下，甲醇(CH_3OH)為具揮發性的液體。已知甲醇的標準莫耳生成熱為 -238.7 kJ ，甲醇的標準莫耳燃燒熱為 -726.9 kJ 。寫出(1)甲醇的標準莫耳生成熱的熱反應方程式。(2)甲醇的標準莫耳燃燒熱的熱反應方程式。

(1) (2%)		
(2) (2%)		

3. $Cr_2O_7^{2-}$ 與 $C_2O_4^{2-}$ 在酸性條件下反應產生 CO_2 以及 Cr^{3+} ，寫出此反應式，並平衡之。(6%)

--	--	--

4. 已知式(1): $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$ $\Delta H = \Delta H_1$; 式(2): $N_2O(g) + H_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l)$ $\Delta H = \Delta H_2$;

式(3): $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta H = \Delta H_3$ ，試求： $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ 之 $\Delta H = ?$ (5%)

計算過程:

$$\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \quad (\text{以 } \Delta H_1、\Delta H_2、\Delta H_3 \text{ 表示})$$

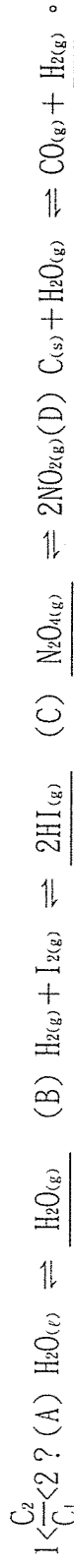
*選擇題請將答案畫記在答案卡上並繳回

科目代號：007

一、單一選擇題：36%

1. 下列關升高溫度對於的敘述何者不正確？(A)加速正反應速率 (B)降低活化能 (C)可以改變平衡狀態 (D)加速逆反應速率。

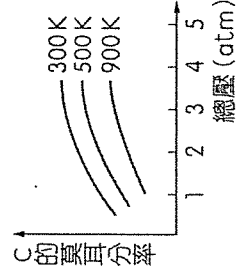
2. 下列各平衡系中畫線物質之平衡濃度為 C_1 (mol/L)，定溫下將物系體積減半後之新平衡濃度為 C_2 (mol/L)，何者符合



3. 可逆反應 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ 在一定條件下，達到平衡時，下列敘述何者正確？ (A) N_2 、 H_2 、 NH_3 的濃度相等

(B) N_2 、 H_2 、 NH_3 的濃度保持不變 (C) N_2 、 H_2 、 NH_3 的莫耳數比為 1:3:2 (D) N_2 和 H_2 不再化合。

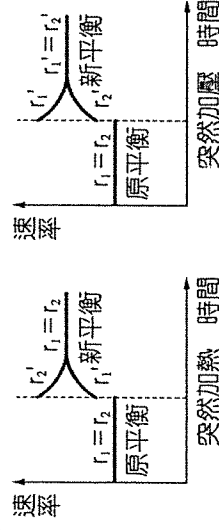
4. 氣體反應 $aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightarrow cC_{(g)}$ ， $\Delta H = Q$ kJ，在一活塞中達到平衡時，系統中 C 的莫耳分率與溫度及總壓的關係如下圖所示，則下列反應方程式係數的關係及 Q 值，何者正確？ (A) $a+b > c$ ， $Q < 0$ (B) $a > c$ ， $Q > 0$ (C) $a < c$ ， $Q > 0$ (D) $a+b < c$ ， $Q < 0$ 。



5. 反應 $aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftharpoons dD_{(g)} + eE_{(g)}$ ，原已達平衡，若突然升高反應系之溫度 (壓力不變)，則正、逆反應速率變化如圖(一)，若突然增大壓力 (溫度不變)，則有如圖(二)之變化。由上述結果可判斷： (r_1, r_2) 分別為正、逆反應速率)

(A) $\Delta H > 0$ ，且 $a+b > d+e$ (B) $\Delta H < 0$ ，且 $a+b < d+e$ (C) $\Delta H < 0$ ，且 $a+b > d+e$

(D) $\Delta H > 0$ ，且 $a+b < d+e$ (E) $\Delta H < 0$ ，且 $a+b = d+e$ 。



圖(一)

圖(二)

6. 有關平衡與平衡常數 K 值之敘述，何者正確？ (A) 平衡時正、逆反應速率常數相等 (B) K 值大，表示反應為放熱反應

(C) K 值大，表示正反應速率常數 k 很大 (D) K 值大，表示正反應速率快 (E) 平衡時，正、逆反應仍在進行。

7. 在定溫下，某生以不同濃度的物質測量 $2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ 反應的濃度變化。平衡時，哪一組的狀態與其他組不同？

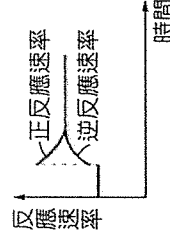
選 項	物質的初濃度 (M)		
	$[NH_3]$	$[N_2]$	$[H_2]$
(A)	0.40	0.60	0.18
(B)	0.30	0.10	0.30
(C)	0	0.25	0.75
(D)	0.5	0	0

8. 在定溫時， $CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_{2O_{(g)}}$ 的 $K_c = 9.0$ 。在密閉容器中，充入各 1.0 atm 的 $H_{2(g)}$ 及 $CO_{2(g)}$ ，則達平衡時，此容器內的總壓為多少 atm？(A) 2.0 (B) 3.0 (C) 1.0 (D) 4.0。

9. 下列哪一項操作，能促使 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + \text{熱}$ ，反應在達新平衡時， N_2 的莫耳數增加，但濃度卻減小？

(A) 充入氬氣保持總壓不變 (B) 在定容下充入 N_2 (C) 對平衡系統加壓 (D) 升高溫度。

10. 下列哪些操作能使平衡系 $aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftharpoons cC_{(g)}$ $\Delta H > 0$ 產生如圖的變化？(A) 升高溫度 (B) 加入 C (C) 加入催化劑 (D) 加入



11. 有一反應： $2X_{(aq)} + Y_{(aq)} \longrightarrow Z_{(aq)}$ 。當溶液中 2M 的 X 與 1M 的 Y 反應，達平衡後，可得 0.5M 的 Z；若欲由 1M 的 Y 製備 0.9M 的 Z，則溶液中所需 X 的最低初始濃度，與下列何者最接近？ (A) 11M (B) 9M (C) 7M (D) 5M。

12. 氣態 NO_2 會形成雙體 (N_2O_4)，其平衡常數在 300K 時為 6.00 atm^{-1} ，在此溫度下，1L 容器內，若加入 1.00atm 的 NO_2 ，試問達平衡後，其總壓為若干？ (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{3}{8}$ (C) $\frac{5}{8}$ (D) $\frac{1}{3}$ (E) 1 atm。

二、多重選擇題 48%

1. 定溫下，一密閉容器中放入無色 N_2O_4 氣體，部分分解為紅棕色 NO_2 氣體，由下列哪些現象可判定 $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ 反應已達平衡狀態？(A) 容器中氣體密度一定 (B) 氣體顏色不再改變 (C) 容器中氣體壓力固定不變 (D) 容器中氣體總質量不再改變 (E) 氣體總莫耳數不再改變。

2. 在固定溫度與體積時，於密閉系統中進行下列反應且也達到平衡： $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)}$ ，若所有的氣體均符合理想氣體的條件，而加入少量的 $Ar_{(g)}$ 使系統的總壓力增大，則下列敘述何者正確？ (A) $Ar_{(g)}$ 不參與反應 (B) 加入 $Ar_{(g)}$ 後，各反應物的分壓不變 (C) 因總壓增大，故正、逆反應速率均增大 (D) 反應會向右進行而達到平衡 (E) 平衡常數不變。

3. 下列平衡系皆由反應物達成，當行 () 內措施時，畫線物質的濃度，何者增加？

(A) $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ (加少量 CO_2) (B) $CH_3COOH_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$ (加 $CH_3COONa_{(s)}$)

(C) $BaCrO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + CrO_4^{2-}_{(aq)}$ (加 $BaCrO_{4(s)}$) (D) $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ ($AgNO_3$)

(E) $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ (加少量 $AgCl_{(s)}$)。

4. 定溫下， $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ 反應達平衡。若擴大容器體積變為原來兩倍，下列對於新平衡的敘述，何者正確？

(A) 紅棕色變深 (B) NO_2 的莫耳數增加 (C) 總壓變為原來一半 (D) N_2O_4 的分壓變為原來的一半 (E) 混合氣體的平均分子量變小。

5. 在 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + 22 \text{ kcal}$ 平衡系中，體積不變增加溫度則下列何者也隨之增加？(A) NH_3 的生成速率 (B) NH_3 的分解速率 (C) NH_3 的莫耳數 (D) NH_3 的平衡濃度 (E) 平衡常數。

6. 在 $N_2O_{4(g)} + \text{熱} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ 平衡系中，下列哪些方法可使平衡系之顏色加深？

(A) 升高溫度 (B) 定容下加入 NO_2 (C) 定壓下通入 He (D) 壓縮體積 (E) 定容下通入 He。

7. 在 $A + B \rightleftharpoons D$ 之反應中，加入催化劑 C，可使正反應加速。催化劑 C 對該化學反應的影響，何者為正確？

(A) 使平衡向右移 (B) 不影響平衡的位置 (C) 使反應熱 ΔH 增大 (D) 使反應熱 ΔH 減小 (E) 使活化能降低。

8. $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} + \text{熱量}$ ，在此平衡式中可告訴我們的資料是：

(A) 平衡時莫耳數比為 2:1:2 (B) 本反應為三級反應 (C) 達平衡時 $NO_{2(g)}$ 之生成速率及消耗速率相等 (D) 二莫耳 $NO_{2(g)}$ 熱含量比二莫耳 $NO_{(g)}$ 為高 (E) 必為可逆反應。

班級：_____ 姓名：_____ 座號：_____

三、非選擇題

1. 在 727°C 時，將 1.32g 二氧化碳和 0.24g 碳置入 1.64L 容器中，下列反應達成平衡後，混合氣體之平均分子量為 36 ， $\text{CO}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$ 。

(1) 反應達成平衡後容器內氣體的總壓為若干 atm? 4%

(2) 反應達成平衡後， CO_2 的分壓為若干 atm? 4%

(3) 727°C 時，此反應的 K_0 和 K_c 各為若干? (寫出單位) 4%

2. 寫出下列各反應的平衡常數 K_c 表示法：

(1) $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ $K_c = \underline{\hspace{2cm}}$ 。 4%

(2) $\text{NH}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ $K_c = \underline{\hspace{2cm}}$ 。 4%

3. 10. 已知 CaF_2 在純水中之溶解度為 $2 \times 10^{-2}\text{M}$ 。求 CaF_2 在 0.10M 之 $\text{NaF}_{(aq)}$ 中之溶解度

6%

