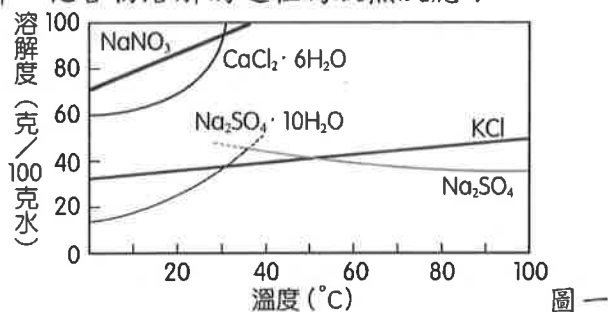


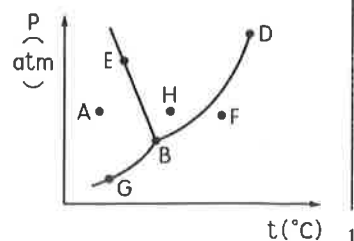
一、單一選擇題：每題2分，共40分

- ( )下列有關化學鍵與晶體結構的敘述，何者正確？ (A)玻璃在室溫下為結晶固體 (晶形固體) (B)乾冰昇華時破壞原子間的共價鍵 (C)非金屬元素之間以共價鍵組成的化合物，稱為共價分子化合物 (D)在石墨中，層與層之間沒有化學鍵 (E)離子晶體結構中只含離子鍵。
- ( )若想畫出分子的路易斯結構，須應用下列何者？ (A)八隅體法則 (B)定比定律 (C)質量守恆 (D)原子說 (E)原子大小。
- ( )下列分子中，何者具有參鍵？ (A)Cl<sub>2</sub> (B)CO (C)H<sub>2</sub>O (D)CO<sub>2</sub> (E)CH<sub>4</sub>。
- ( )下列化合物中，哪一個分子具有最多孤對電子？ (A)HCl (B)CO<sub>2</sub> (C)NH<sub>3</sub> (D)C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> (E)H<sub>2</sub>S。
- ( )有10 L水試樣，其中含有0.32 g 氧，試問該水含氧多少 ppm？ (A)32 (B)20 (C)16 (D)10 (E)8。
- ( )要配製0.100 M 的標準溶液100 毫升，最好要使用100 毫升的下列哪一種儀器？ (A)燒杯 (B)量筒 (C)燒瓶 (D)容量瓶 (E)錐形瓶。
- ( )有5種化合物，其溶解度(每100克水中，所含溶質的克數)和溫度的關係如圖一，試問哪一化合物溶解的過程為放熱反應？



(A) NaNO<sub>3</sub> (B) CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O (C) KCl (D) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O (E) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>。

- ( )欲配製1.0 M 氫氧化鈉溶液，下列何種方法正確？ (莫耳質量：NaOH=40) (A)取4.00 克氫氧化鈉溶於100 毫升水中 (B)取4.00 克氫氧化鈉加水到溶液體積為100 毫升 (C)取4.00 克氫氧化鈉溶於10 毫升水中 (D)取4.00 克氫氧化鈉加水到體積為10 毫升 (E)取4.00 克氫氧化鈉加水到體積為50 毫升。
- ( )圖二為某物質之相圖，下列有關該相圖之各項敘述，何者正確？



圖二

- (A)該物質的熔點隨外壓的增加而升高
- (B)D 點為臨界點，是液體存在的最低溫度

- (C)B 點為三相點，是固、液、氣三態共存之點
- (D)該物質的位能大小：A>H>F (E)曲線BG 稱為熔點曲線。

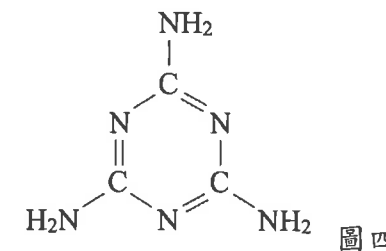
- ( )下列有關物質狀態的變化，何者正確？ (A)固體熔化時，粒子間作用力變大 (B)液體汽化時，分子總數增加 (C)固體熔化時，溫度上升 (D)同一物質在不同相態的比熱不變 (E)同一物質的汽化熱一定大於熔化熱。
- ( )下列哪一物質，其溫度變化與加熱時間的關係符合圖三所示？ (A)汽油 (B)洗廁所鹽酸 (C)氫 (D)食鹽水 (E)雙氧水。

圖三



- ( )當溫度、壓力大於臨界點 (critical point) 時，物質相將變成下列何者？ (A)超導體 (B)超臨界流體 (C)液晶 (D)膠體 (E)玻璃體。

- ( )檢驗奶粉之蛋白質含量，一般以總氮量 (氮之質量百分率) 表示。某廠商為了提高奶粉總氮量而違法加入三聚氰胺 (結構如圖四)。則三聚氰胺中氮的質量百分比為多少 %？



圖四

- (A) 40 (B) 50 (C) 62 (D) 67 (E) 74。

- ( )關於以共價鍵結合的物質之性質，下列相關敘述，何者完全正確？ (A)熔化時須破壞共價鍵，因此熔點極高 (B)原子間以共用價電子的方式結合 (C)化學式以分子式表示 (D)以共價鍵結合之物質稱為網狀固體 (E)以共價鍵形成的物質皆為化合物。
- ( )下列選項中的三種物質化學式，何者均為分子式？ (A)MgO、Cu、C (B)SiO<sub>2</sub>、C、H<sub>2</sub>O (C)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、C<sub>60</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O (D)CuO、NO、SO<sub>2</sub> (E)O<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>、NaCl。
- ( )分析造成腳臭的有機物質，得碳、氫元素的質量百分率組成分別為58.8%、9.8%，則其實驗式可能為下列何者？ (原子量：H=1，C=12，O=16) (A)C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub> (B)CH<sub>2</sub>O (C)C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O (D)C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>3</sub> (E)C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O。
- ( )化學反應式無法提供下列何種事實？ (A)產物種類 (B)反應物的狀態 (C)催化劑種類 (D)反應速率快慢 (E)反應的條件。

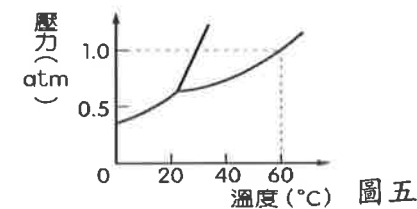
18. ( ) 汽車排放的廢氣(含 CO、NO 等)是都市空氣污染的主要來源,改善的方法之一是在汽車的排氣管上加裝觸媒轉化器,使 CO 與 NO 再反應,生成無害的兩種氣體,其中一種可參與植物的光合作用,另一種是空氣中含量最多的氣體。試根據上述資料,寫出完整化學反應式的平衡,下列何者正確?  
 (A)  $2\text{CO} + \text{NO} \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$  (B)  $2\text{CO} + \text{NO} \rightarrow \text{C}_2\text{O} + \text{NO}_2$   
 (C)  $2\text{CO} + 2\text{NO} \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$  (D)  $2\text{CO} + 2\text{NO} \rightarrow 2\text{C} + \text{N}_2\text{O}_4$   
 (E)  $\text{CO} + 2\text{NO} \rightarrow \text{CO}_3 + 2\text{N}$ 。
19. ( ) 化學反應式:  $\text{KClO}_3(\text{s}) \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$  (未平衡), 下列敘述何者正確? (A)  $\Delta$ 符號代表加壓 (B) 此反應式最小整數係數之和為 7  
 (C)  $\text{MnO}_2$  為氧化劑 (D) 反應式中, 箭頭左方為產物  
 (E)  $\text{KClO}_3$  為分子化合物。
20. ( ) 銅和濃硝酸的化學反應式:  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。以最簡單整數平衡係數後, 各項係數總和為多少? (A) 10 (B) 11 (C) 12 (D) 14 (E) 15。

二、多重選擇題: 每題 3 分, 共 30 分

21. ( ) 下列關於化學鍵的敘述, 哪些正確?(應選 3 項)  
 (A) 離子晶體中只含有離子鍵 (B) 共價化合物分子中一定不含離子鍵  
 (C) 元素分子中一定含有共價鍵 (D) 由非金屬元素組成的化合物不一定是共價化合物 (E) 非金屬原子間不可能形成離子鍵。
22. ( ) 下列分子中, 哪些之中心原子有未共用電子對?(應選 2 項)  
 (A)  $\text{PH}_3$  (B)  $\text{CCl}_4$  (C)  $\text{BF}_3$  (D)  $\text{F}_2\text{O}$  (E)  $\text{CO}_2$ 。
23. ( ) 下列關於溶液的敘述, 哪些正確?(應選 2 項)  
 (A) 溶液形態可以有固態、液態、氣態  
 (B) 溶液必可導電  
 (C) 溶液的組成可以改變  
 (D) 金屬可與金屬形成溶液, 但金屬與非金屬不可形成溶液  
 (E) 溶液有一定的沸點, 但無一定的熔點。
24. ( ) 有關影響溶解度的因素, 下列敘述哪些正確?(應選 2 項)  
 (A) 氣體之溶解度必隨溫度的上升而增加  
 (B) 油與水不互溶乃因本性因素  
 (C) 大多數固體在水中溶解度隨溫度的上升而下降  
 (D) 酒精( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )可與水完全互溶  
 (E) 壓力因素對固態溶質之影響較大。

25. ( ) 下列哪些因素會引起物質發生相變化(三態變化)?(應選 2 項)  
 (A) 時間 (B) 溫度 (C) 壓力 (D) 催化劑 (E) 容器體積。

26. ( ) 某化合物的相圖如圖五所示, 下列敘述哪些正確?(應選 2 項)



- (A) 50 °C、1.0 atm 下, 此物質為氣態  
 (B) 此物質的三相點溫度低於 20 °C  
 (C) 此物質由液態變為固態時, 體積將縮小  
 (D) 當外界壓力為 0.5 atm 時, 溫度由 0 °C 升至 60 °C, 此物質將發生昇華現象  
 (E) 此化合物可能是水。

27. ( ) 下列物質的化學式表示法, 何者屬於實驗式, 但不是分子式?(應選 3 項)  
 (A)  $\text{NaCl}$  (B)  $\text{SiO}_2$  (C)  $\text{MgO}$  (D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (E)  $\text{CO}_2$ 。

28. ( ) 下列有關化學式的敘述, 何者正確?(應選 3 項)  
 (A) 實驗式表示物質所含的原子種類和原子數比  
 (B) 分子式表示分子內原子的種類和數目, 並可得知其分子量  
 (C) 由分子式可得知分子內原子的排列狀況  
 (D) 兩物質的分子式相同, 則其實驗式亦相同  
 (E) 兩物質的實驗式相同, 則其分子式亦相同。

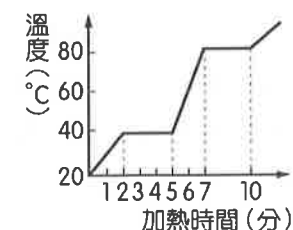
29. ( )  $\text{NO}_2$  通入熱水得硝酸之平衡反應式為:  $w\text{NO}_2 + x\text{H}_2\text{O} \rightarrow y\text{HNO}_3 + z\text{NO}$ , 則下列各項關係何者正確?(應選 2 項)  
 (A)  $w+x=y+z$  (B)  $w+x=2y$  (C)  $w+x=2z$  (D)  $w+x=2y+2z$   
 (E)  $w+x=y+2z$ 。

30. ( ) 某有機化合物, 取 1 莫耳完全燃燒需消耗 3 莫耳氧, 其分子式可能為下列何者?(應選 2 項)  
 (A)  $\text{CH}_4$  (B)  $\text{C}_2\text{H}_4$  (C)  $\text{C}_2\text{H}_6$  (D)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  (E)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 。

三、計算題: 每格 2 分, 共 20 分(需含計算過程, 若無過程將不予計分)

31. 20 °C 時, 物質 X 呈固態, 比熱為 0.3 卡/克 °C, 莫耳質量為 50 克。20 °C 時, 取 10 克 X, 在單位時間加熱量一定之加熱器中加熱, 其溫度變化與加熱時間如圖六所示。回答下列問題:

- (1) 液態 X 之比熱為何(卡/莫耳 °C)?  
 (2) X 從開始熔化, 直至完全汽化, 共吸收多少焦耳的熱量?  
 (1 卡=4.2 焦耳)

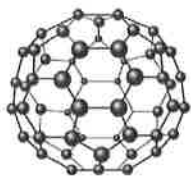


圖六

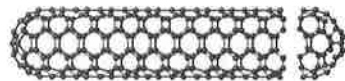
32. 沾染在衣服上的鐵鏽可用草酸溶液洗去。小智取 63 克草酸晶體 ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )，加水配成密度為 1.2 克 / 毫升的草酸溶液 500 毫升，回答下列問題：(分子量： $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4=90$ )
- 該草酸晶體含有  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  多少克？
  - 該溶液的重量百分率濃度為何？
  - 該溶液的體積莫耳濃度為何？
33. 2018 年地球日主題為「終結塑膠汙染」，人類再不減量塑膠產品，到 2050 年，塑膠垃圾量將大於全球魚類總重量。據統計，美國每天使用 5 億支塑膠吸管，這數量足可環繞地球兩圈。塑膠吸管的主要材料為聚丙烯，化學式可以寫為  $(\text{C}_3\text{H}_6)_n$ 。請回答下列有關聚丙烯的問題：
- 其實驗式為何？
  - 其式量為何？
  - C 的質量百分比為何？
34. 寫出並平衡下列化學反應式：
- 丙烷 ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) 在空氣中完全燃燒。
  - 氫氧化鈣與氯化銨共熱，生成氨、水和氯化鈣。

#### 四、素養題：每格 2 分，共 10 分

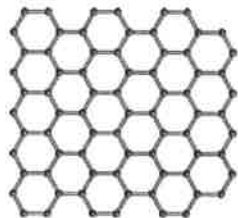
35. 碳在自然界中主要存在兩種同素異形體：鑽石和石墨，但是從 1980 年初開始，科學家陸續在實驗室製造更多碳同素異形體，例如：巴克球 ( $\text{C}_{60}$ )、奈米碳管及石墨烯等。



▲ 巴克球



▲ 奈米碳管



▲ 石墨烯

巴克球是由 60 個碳原子鍵結成的分子，其結構宛如一顆足球，60 個碳原子組成 12 個五邊形與 20 個六邊形，每個碳原子周圍皆與 3 個碳原子鍵結。

奈米碳管是由碳原子鍵結成的細長中空管狀結構，管內徑僅數奈米寬，長度則可達微米等級。奈米碳管並非固定結構的分子，其結構中每個碳原子周圍皆與 3 個碳原子鍵結，大部分圍成六邊形單元，但亦有少量五邊形（出現在兩端封閉區域）或七邊形（會造成管壁彎折）結構出現。此外，奈米碳管也並非皆為單層結構，亦有多層奈米碳管。奈米碳管具有極大的強度、熱導率、磁阻，亦可藉由改變結構使其具有絕緣體、半導體或金屬導體的性質，其在材料科技上的應用極具發展性。

石墨烯即單層石墨，2004 年英國曼徹斯特大學格姆教授領導的研究團隊，用膠帶

反覆黏沾石墨數千次後，在膠帶表面得到了僅一層原子厚度的石墨烯，石墨烯是目前已知最薄的材料，因為只有一層原子厚度，有許多僅存在原子尺度下的效應，都在石墨烯上展現，在可預見的未來，石墨烯勢必為新興科技帶來巨大的革命。

請由上文相關資料，回答下列問題：

- 一個  $\text{C}_{60}$  分子中，有多少個共價鍵？ (A) 60 (B) 80 (C) 90 (D) 120 (E) 150。
- 下列選項何者最適合作為太陽能電池薄膜的材料？ (A) 鑽石 (B) 石墨 (C) 碳-60 (D) 奈米碳管 (E) 石墨烯。
- 石墨烯是由碳原子和周圍 3 個碳原子鍵結，形成六邊形結構的單層薄膜，薄膜的兩面可同時吸附其他分子，若每一個六邊形面積為  $6 \times 10^{-20}$  平方公尺，則 1 克石墨烯平均吸附面積，最大可達多少平方公尺？(假設亞佛加厥常數為  $6 \times 10^{23}$ ；提示：1 個碳原子為 3 個六邊形共有，故 1 個六邊形的頂點含有  $\frac{1}{3}$  個碳原子) (A) 1500 (B) 1850 (C) 2360 (D) 2540 (E) 3000。

36. 在對流層，大氣溫度隨高度增加而下降，因此形成雲的高度愈高則溫度愈低，高度愈低則溫度愈高。雲的溫度高於  $0^\circ\text{C}$  稱為暖雲，低於  $0^\circ\text{C}$  稱為冷雲。在暖雲裡，小水滴經由碰撞與合併變成大水滴，終至克服雲內浮力而掉離雲底，成為雨水降落至地面。同樣的，在冷雲中，冰晶成長至能克服雲內浮力而掉離雲底，在降落過程中經過  $0^\circ\text{C}$  的高度時，融化為水滴，亦成為雨水降落至地面。

當雲內水滴太小或缺乏冰晶而無法降雨時，我們可以利用人工方法產生冰晶或使小水滴長大，促使其產生降雨，稱為人造雨。暖雲造雨方法很多，如在雲中噴灑水滴、吸溼性藥粉及氯化鈉等，透過碰撞與合併過程使水滴成長，終至降落成雨。冷雲造雨方法也很多，最常使用乾冰或碘化銀，因為乾冰溫度為  $-78^\circ\text{C}$ ，在缺乏冰晶的冷雲內，撒播乾冰使其溫度驟降，因而不必藉助冰晶核的情況下，將過冷水滴轉變為冰晶，透過冰晶成長過程終至成雨；碘化銀為很有效的冰晶核，在冷雲內缺乏冰晶的情況下加入碘化銀充當冰晶核，可促使  $-5^\circ\text{C}$  以下的水滴凝固為冰晶，再藉由水滴與冰晶共存時的冰晶成長過程而形成降雨。根據上文資料，回答下列問題：

- 實施人造雨時，何者無法作為人工增雨劑？ (A)  $\text{H}_2\text{O}(l)$  (B)  $\text{NaCl}$  (C)  $\text{CO}_2(s)$  (D)  $\text{AgI}(s)$  (E)  $\text{C}_5\text{H}_{12}(l)$ 。
- 有關實施人造雨的原理，何者正確？(應選 3 項) (A) 在高空中散布乾冰，目的是降低溫度有利於冰晶形成 (B) 地面燃燒碘化銀使其擴散至高空中，可使不飽和的水蒸氣凝結成水滴 (C) 碘化銀在人造雨過程中扮演晶種的角色 (D) 暖雲造雨的方法，是使冰晶成長至其重量足以克服在雲中的浮力 (E) 實施人造雨的碘化銀與暖暖包中薄鐵片的功用相同。



高雄市正義中學高中部 109 學年度第二學期第二次定期考高一化學科答案

一、單一選擇題：每題 2 分，共 40 分

- 1.(D) 2.(A) 3.(B) 4.(B) 5.(A)  
6.(D) 7.(E) 8.(B) 9.(C) 10.(E)  
11.(C) 12.(B) 13.(D) 14.(B) 15.(C)  
16.(A) 17.(D) 18.(C) 19.(B) 20.(A)

二、多重選擇題：每題 3 分，共 30 分

- 21.(B)(D)(E)  
22.(A)(D)  
23.(A)(C)  
24.(B)(D)  
25.(B)(C)  
26.(C)(D)  
27.(A)(B)(C)  
28.(A)(B)(D)  
29.(B)(E)  
30.(B)(E)

三、計算題：每格 2 分，共 20 分

- 31.(1) 7.5 ; (2) 1008  
32.(1) 45 ; (2) 7.5% ; (3) 1.0 M  
33.(1) CH<sub>2</sub> ; (2) 14 ; (3) 85.7%  
34. (1) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + 5O<sub>2</sub> → 3CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O (2) Ca(OH)<sub>2</sub> + 2NH<sub>4</sub>Cl → 2NH<sub>3</sub> + 2H<sub>2</sub>O +  
CaCl<sub>2</sub>

四、素養題：每格 2 分，共 10 分

- 36.(1)(D) ; (2)(E) ; (3)(E)  
37.(1)(E) ; (2)(A)(C)(E)

