

範圍：1-1 至 4-3

畫答案卡：■是□否

適用班級：2 年 1,2,3,4,9 班

班別：

座號：

103.01.14

姓名：

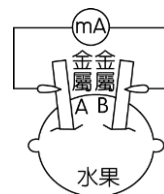
原子量：H=1，C=12，N=14，O=16，Na=23，S=32，Cl=35.5

一、單選題：每題 2 分、共 42 分。

- () 1. 下列各種能源，屬於再生能源者有幾項：核能、水力能、海洋能、石油、太陽能、天然氣、地熱、煤、風力能？
(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7。
- () 2. 利用中子來撞擊重原子核，使重核發生分裂，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： ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + x {}_0^1\text{n} + \text{能量}$ 。下列哪一個選項中的兩個數字，正確表示上式中的 w 與 x？
(A) 34 與 5 (B) 35 與 4 (C) 35 與 3 (D) 36 與 3。
- () 3. 下列何種粒子具有 Ne 原子的電子排列方式？ (A) Cl^- (B) K^+ (C) Ca^{2+} (D) F^- 。
- () 4. 下列物質的化學式，何者不是分子式？ (A) CCl_4 (B) C_{60} (C) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (D) NH_4Cl 。
- () 5. 下列何種晶體之熔點最低？ (A) KCl (B) NaCl (C) CaO (D) MgO。
- () 6. 下列有關核反應的敘述，何者正確？
(A) 鈾原子容易進行核熔合反應 (B) 目前運轉中的核能發電廠是利用核分裂產生大量的能量
(C) 太陽的輻射能是由核分裂所產生 (D) 核反應遵循質量守恆定律。
- () 7. 能量雖可互相轉換，但通常在轉換的過程，易以何種形式的能量散失？
(A) 熱能 (B) 光能 (C) 動能 (D) 位能。
- () 8. 下列哪些是水煤氣的主要成分？(甲) H_2 ；(乙) CH_4 ；(丙) C_2H_6 ；(丁) C_3H_8 ；(戊) C；(己) CO；(庚) H_2O
(A) (甲)(己) (B) (乙)(己) (C) (戊)(庚) (D) (甲)(乙)。
- () 9. 下列有機化合物，何者沸點最高？
(A) CH_3OH (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 。
- () 10. 下列有關苯的敘述，何者正確？
(A) 苯具有 6 個碳-碳鍵，其中有 3 個雙鍵和 3 個單鍵 (B) 屬於不飽和烴 (C) 形狀為正六角平面環，6 個原子共平面 (D) 一分子苯在空氣中完全燃燒，產生 6 個 CO_2 分子和 6 個 H_2O 分子。
- () 11. 氫氧燃料電池放電過程，產生 270 克水，則需消耗在 25°C 、1atm 的氫氣若干升？
(A) 122.5 (B) 245 (C) 367.5 (D) 490。
- () 12. 被蚊子叮咬後，可用鹼性氨水塗敷，以減輕紅腫及止癢，此現象是屬於何種類型的反應？
(A) 酸鹼中和反應 (B) 氧化還原反應 (C) 沉澱反應 (D) 蒸發作用。
- () 13. 食物保鮮膜一般為 PE 膜，PE 是何種聚合物？ (A) 聚氯乙烯 (B) 特夫綸 (C) 聚乙烯 (D) 達克綸。
- () 14. 葡萄糖發酵變酒精（反應式： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$ ）的原子經濟約為若干百分比？
(A) 40% (B) 50% (C) 60% (D) 70%。

- ()15.根據綠色化學的原則，盡量使原料及產物對人體健康和環境沒有毒害。試問下列哪一種能源的使用，最符合綠色化學的理念？

(A) 甲醛 (B) 木精 (C) 氫氣 (D) 水煤氣。



- ()16.在水果電池（如檸檬或葡萄柚）中，下列哪種組合會在外電路上產生從金屬 B 流向金屬 A 之最大數值的電流？

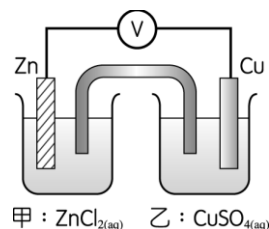
(A) A 為 Cu，B 為 Mg (B) A 為 Cu，B 為 Fe (C) A 為 Zn，B 為 Ag (D) A 為 Mg，B 為 Ag。

- ()17.在鋅片與銅片間夾棉花，棉花以下列物質潤溼，何者不易導電？

(A) 食鹽水 (B) 硫酸銅溶液 (C) 氫氧化鈉溶液 (D) 酒精。

- ()18.下圖為一鋅銅電池之外觀，下列敘述何者正確？

(A) 導線內為離子在移動，鹽橋內為電子在轉移
(B) 裝上鹽橋乃為滿足電中性，完成通路
(C) 鋅極為正極，銅極為負極，因此電子由銅極流向鋅極
(D) 放電一段時間後，乙燒杯內之藍色逐漸變深。



- ()19.某日，懋萍的轎車(甲車)拋錨，無法啟動，經查發現是汽車電池電力不足所引起，於是向附近店家求助，店家願意啟動另一部車(乙車)來幫忙。此時，懋萍從甲車的後行李箱取來紅、黑導線各一條，掀開兩車引擎蓋，啟動乙車，店家則坐進甲車的駕駛座準備為懋萍啟動甲車，則懋萍應該怎麼接兩車的汽車電池才能使甲車順利啟動？

(A) 甲車的正極 → 紅導線 → 乙車的負極，甲車的負極 → 黑導線 → 乙車的正極
(B) 甲車的負極 → 黑導線 → 乙車的負極，甲車的正極 → 紅導線 → 乙車的負極
(C) 甲車的負極 → 黑導線 → 乙車的負極，甲車的正極 → 紅導線 → 乙車的正極
(D) 甲車的正極 → 紅導線 → 乙車的正極，甲車的負極 → 黑導線 → 乙車的正極。

- ()20.科學家成功合成了 1 毫米(mm)長的奈米碳管，請問，1 毫米為 1 奈米的多少倍？

(A) 10^{10} (B) 10^8 (C) 10^6 (D) 10^4 。

- ()21.碳的同素異形體中，硬度最大為甲，可作為乾電池材料的為乙，屬於分子的是丙，結構成中空管狀的為丁，則甲、乙、丙、丁依序為何？ (A) 鑽石、巴克球、奈米碳管、石墨 (B) 石墨、巴克球、奈米碳管、鑽石 (C) 鑽石、石墨、奈米碳管、巴克球 (D) 鑽石、石墨、巴克球、奈米碳管。

二、多選題：每題 2 分、共 32 分，每題全對得 2 分，錯 1 個選項倒扣 1/5 題分，倒扣至該題 0 分。

- ()1.化石燃料包含煤、石油、天然氣，下列有關化石燃料的敘述，哪些正確？

(A) 石油的主要成分是烴類混合物 (B) 煤是固態的純碳 (C) 天然氣的主要成分為甲烷、乙烷
(D) 市售 98 無鉛汽油含 98% 異辛烷 (E) 煤經乾餾，剩餘的固體是非揮發性的煤焦。

- ()2.市售化學電池都是利用化學反應產生電能，下列有關化學電池的敘述，哪些正確？

(A) 必包含正極和負極 (B) 發生的化學反應屬於氧化還原反應 (C) 為一種將化學能轉換成電能的裝置
(D) 陽極產生的陽離子經由外電路傳至負極 (E) 鋰電池的電解液為過氯酸鋰水溶液。

- ()3.下列哪些為平面分子？ (A) 乙烯 (B) 環丙烷 (C) 乙烷 (D) 甲醛 (E) 甲烷。

- ()4.下列關於燃料成分的敘述，哪些正確？

(A) 液化石油氣的主要成分為丙烷和丁烷 (B) 煤氣的主要成分為氧氣和甲烷
(C) 水煤氣的主要成分為氫氣和甲烷 (D) 天然氣的主要成分為甲烷和乙烷
(E) 石油醚的主要成分為醚類。

- () 5. 下列有關能量的轉換，哪些正確？
(A) 水力發電：位能→動能→電能 (B) 汽油在引擎中燃燒而使引擎運轉：化學能→動能
(C) 太陽能：化學能→光能和熱能 (D) 化學電池：電能→化學能 (E) 核電廠發電：核能→化學能→動能。
- () 6. 下列有機化合物的名稱中，正確的是：
(A) 3,3-二甲基-1-丁烯 (B) 1-甲基戊烷 (C) 2-乙基戊烷 (D) 4-甲基-2-戊烯 (E) 2-甲基丁烷。
- () 7. 下列有關能源的敘述，哪些正確？
(A) 煤、石油和天然氣都屬於化石燃料 (B) 太陽能電池是利用光能產生電流，理論上不消耗物質
(C) 核能是指核分裂或核融合時所產生的能量，並遵守質量不減定律
(D) 潮汐發電、波浪發電、洋流發電及海洋溫差發電等均屬於海洋能源
(E) 氫氧燃料電池的發電與傳統的水力發電相同，兩者在其發電過程中均不汙染環境。
- () 8. 下列有關海洋能的敘述，何者正確？
(A) 潮汐的發電原理是將位能差轉換成電能 (B) 臺灣的最大潮差在金、馬外島，具有開發的經濟價值
(C) 海洋溫差需達 20°C 以上才適合用來發電 (D) 臺灣的海岸線長，適合開發波浪發電，已經開始商業運轉
(E) 目前具有經濟價值的潮汐發電，所需的平均潮差約為 8 公尺以上。
- () 9. 下列化學反應，哪些牽涉到表面化學？
(A) 汙染物 NO 在空氣中會與氧氣反應生成 NO₂ (B) 在高溫、高壓下，用鐵粉催化氫氣及氮氣製造氨氣
(C) 以五氧化二釩當作催化劑製造硫酸 (D) 臭氧吸收紫外光分解成氧分子及氧原子
(E) 汽車的觸媒轉化器，可將排出有毒的 CO、烴類及 NO_x 氣體轉化成對人體無害的 CO₂、H₂O 和 N₂。
- () 10. 下列哪些屬於綠色化學之特色？
(A) 起始端使用無毒、無害或可再生之原料 (B) 需在高溫、高壓條件下才可進行之反應
(C) 使用催化劑或無危害之溶劑 (D) 防止廢棄物的產生 (E) 設計生成穩定不易分解的產物。
- () 11. 在塑膠產品中添加何種物質，可使塑膠具有分解性？
(A) 被酸中和的物質 (B) 對光敏感的物质 (C) 澱粉 (D) 蛋白質 (E) DNA。
- () 12. 下列反應，哪些的原子經濟為 100%？
(A) 製造乙二醇作為抗凍劑： $C_2H_4O + H_2O \rightarrow CH_2OHCH_2OH$
(B) 乙烯與溴進行加成反應： $CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2BrCH_2Br$
(C) 酒精製造乙醚： $C_2H_5OH + C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5OC_2H_5 + H_2O$
(D) 乙烯單體製造聚乙烯： $nCH_2=CH_2 \rightarrow (-CH_2-CH_2)_n$
(E) 葡萄糖發酵製備酒精： $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ 。
- () 13. 下列有關導電聚乙炔的敘述，哪些正確？
(A) 聚乙炔是一種聚合物 (B) 聚乙炔沒有幾何異構物 (C) 聚乙炔的單體為乙炔，其分子式為 C₂H₄
(D) 可透過摻雜作用使導電性介於半導體與導體之間 (E) 主鏈上含有交替的單鍵與雙鍵，從而形成共軛體系。
- () 14. 碳原子簇是屬於先進的化學材料，C₆₀ 分子是其中一種，下列有關 C₆₀ 的敘述，哪些正確？
(A) 與石墨互稱為同分異構物 (B) 其分子表面包含 20 個五邊形和 12 個六邊形 (C) 屬於單質
(D) 可作為吸氫材料 (E) 為一共價網狀固體。

()15. 下列關於化學、化工與先進科技之敘述，哪些正確？

- (A) 光電化學電池是一種結合太陽能與電化學的反應 (B) 導電塑膠可導電是因其具有可移動的陰陽離子
(C) 羥基磷灰石陶瓷的奈米象牙質複合材料，可用於製人造骨骼 (D) 聚合酶鏈鎖反應是一種生物體外增殖特定 DNA 片段的方法 (E) 奈米尺寸的物質，其性質與巨觀尺度的塊材相同。

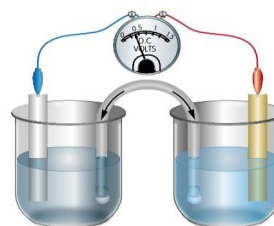
()16. 下列關於化學物質對環境影響的敘述，哪些正確？

- (A) 在魚中添加甲醛能使魚看起來新鮮，而且不會對人體有任何影響 (B) 汽車引擎在高溫時，會產生氮氧化物，直接排放不會造成空氣汙染 (C) 電鍍廠若直接排放含高濃度重金屬的廢水，可能會造成痛痛病等的病變
(D) 使用氯氣消毒自來水，可能生成對人體有害的有機氯化物 (E) 核融合與核分裂均會產生嚴重的輻射性廢料問題，須妥善處理。

三、非選題：共 26 分，請依順序書寫於答案卷上，須詳細寫出計算或討論過程，否則不予計分。

1. 右圖為鋅銅電池的簡易裝置圖，試回答下列關於鋅銅電池之問題： (每小題 1 分、共 7 分)

- (1) 陽極為_____、陰極為_____ **Zn、Cu**
(2) 正極為_____、負極為_____ **Cu、Zn**
(3) 放電時，陽極半反應為：_____ **$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$**
(4) 放電時，陰極半反應為：_____ **$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$**
(5) 放電時，鋅片的重量變化：_____ (變重、變輕、不變) **變輕**
(6) 放電時，銅片的重量變化：_____ (變重、變輕、不變) **變重**
(7) 若鹽橋內為 $\text{KNO}_3(\text{aq})$ ，則為維持電中性，
放電時，_____往陽極靠近、_____往陰極靠近 **NO_3^- 、 K^+**



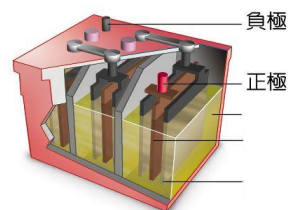
2. 右圖為乾電池的簡易裝置圖，試回答下列關於乾電池之問題：((1)1 分、(2)~(6)每格 1 分、共 9 分)

- (1) 正極為_____、負極為_____ **C、Zn**
(2) 電壓為_____伏特 **1.5**
(3) 電解質為_____、_____、_____ **NH_4Cl 、 MnO_2 、 ZnCl_2**
(4) 氧化劑為_____、_____ **NH_4Cl 、 MnO_2**
(5) 還原劑為_____ **Zn**
(6) 去極劑為_____ **MnO_2**



3. 右圖為鉛蓄電池的簡易裝置圖，試回答下列關於鉛蓄電池之問題：(每小題 1 分、共 8 分)

- (1) 放電時，正極為_____、負極為_____ **PbO_2 、 Pb**
(2) 充電時，陽極為_____、陰極為_____ **PbO_2 、 Pb**
(3) 電解液為：_____ **稀硫酸** **$\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$**
(4) 放電時，全反應為：_____
(5) 放電時，電解液的濃度變化：_____ (變大、變小、不變) **變小**
(6) 放電時，陽極的重量變化：_____ (變重、變輕、不變) **變重**
(7) 放電時，陰極的重量變化：_____ (變重、變輕、不變) **變重**
(8) 電壓為_____伏特 **2.0**



4. 含 100 公斤 $^{235}_{92}\text{U}$ 的原子彈，當其發生爆炸時，質量損失 0.01%，所放出的能量為多少千焦耳？ (2 分) **$9 \times 10^{11} \text{ kJ}$**

範圍：1-1 至 4-3

畫答案卡：■是□否

適用班級：2 年 1,2,3,4,9 班

班別：

座號：

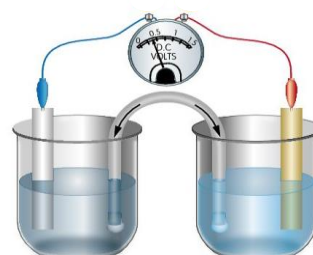
103.01.14

姓名：

三、非選題：共 24 分，請依順序書寫於答案卷上，須詳細寫出計算與討論過程，否則不予計分。

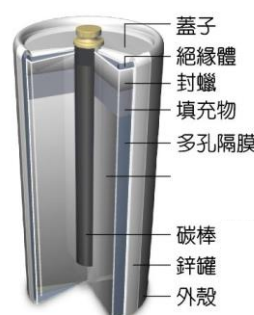
1. 右圖為鋅銅電池的簡易裝置圖，試回答下列關於鋅銅電池之問題：（每小題 1 分、共 7 分）

- (1) 陽極為_____、陰極為_____ **Zn、Cu**
- (2) 正極為_____、負極為_____ **Cu、Zn**
- (3) 放電時，陽極半反應為：_____ **$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$**
- (4) 放電時，陰極半反應為：_____ **$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$**
- (5) 放電時，鋅片的重量變化：_____（變重、變輕、不變） **變輕**
- (6) 放電時，銅片的重量變化：_____（變重、變輕、不變） **變重**
- (7) 若鹽橋內為 $\text{KNO}_3(\text{aq})$ ，則為維持電中性，
放電時，_____往陽極靠近、_____往陰極靠近 **NO_3^- 、 K^+**



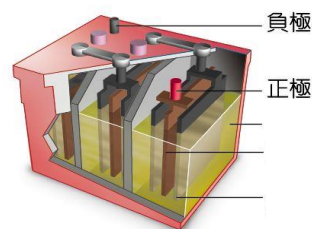
2. 右圖為乾電池的簡易裝置圖，試回答下列關於乾電池之問題：((1)1 分、(2)~(6)每格 1 分、共 9 分)

- (1) 正極為_____、負極為_____ **C、Zn**
- (2) 電壓為_____伏特 **1.5**
- (3) 電解質為_____、_____、_____ **NH_4Cl 、 MnO_2 、 ZnCl_2**
- (4) 氧化劑為_____、_____ **NH_4Cl 、 MnO_2**
- (5) 還原劑為_____ **Zn**
- (6) 去極劑為_____ **MnO_2**



3. 右圖為鉛蓄電池的簡易裝置圖，試回答下列關於鉛蓄電池之問題：(每小題 1 分、共 8 分)

- (1) 放電時，正極為_____、負極為_____ **PbO_2 、 Pb**
- (2) 充電時，陽極為_____、陰極為_____ **PbO_2 、 Pb**
- (3) 電解液為：_____ **稀硫酸** **$\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$**
- (4) 放電時，全反應為：_____
- (5) 放電時，電解液的濃度變化：_____（變大、變小、不變） **變小**
- (6) 放電時，陽極的重量變化：_____（變重、變輕、不變） **變重**
- (7) 放電時，陰極的重量變化：_____（變重、變輕、不變） **變重**
- (8) 電壓為_____伏特 **2.0**

4. 含 100 公斤 $^{235}_{92}\text{U}$ 的原子彈，當其發生爆炸時，質量損失 0.01%，所放出的能量為多少千焦耳？（2 分） **$9 \times 10^{11} \text{ kJ}$**