

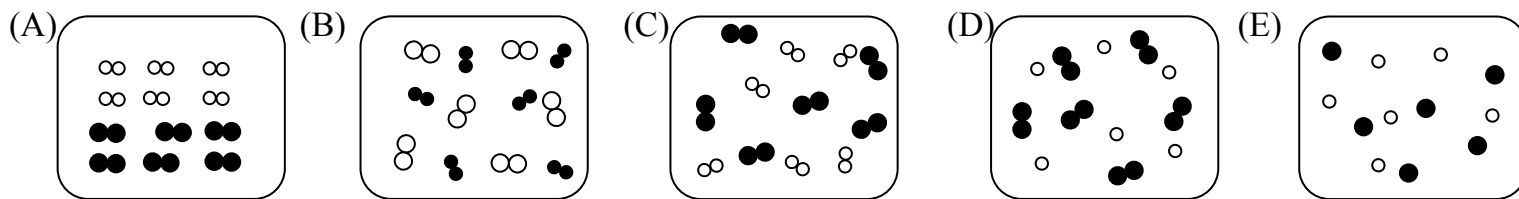
國立嘉義高中 100 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選測驗-化學實作測驗及觀察試題

參考資料：原子量 H=1, C=12, N=14, O=16, Cl=35.5

請務必將答案填入答案卷的空格中。

一、單選題 (5 題, 每題 2 分, 共 10 分)

1. 下列圖中, 白球代表氫原子, 黑球代表氮原子; 哪一圖最適合表示 1 atm、25°C 時, 氫氣與氮氣混合氣體的狀態?



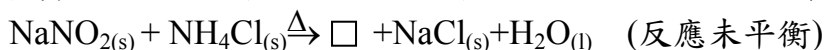
2. 根據質量守恆定律, 在雙氧水分解成水和氧氣的反應中, 下列各組數據正確的是:

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
雙氧水	8.5 g	8.5 g	8.5 g	8.5 g	8.5 g
水	7.0 g	4.5 g	5.5 g	6.0 g	2.0 g
氧氣	1.5g	4.0 g	3.0 g	2.5 g	6.5g

3. 18 M H₂SO_{4(aq)} 配成 6 M H₂SO_{4(aq)}, 正確的配法為

- (A) 18 M H₂SO_{4(aq)} 10 克加水 20 ml
- (B) 18 M H₂SO_{4(aq)} 10 ml 加水 20 ml
- (C) 18 M H₂SO_{4(aq)} 10 克加水至總體積 30 ml
- (D) 18 M H₂SO_{4(aq)} 10 ml 加水至總體積 30 ml
- (E) 18 M H₂SO_{4(aq)} 10 克加水至總體積 20 ml。

4. 在實驗室中, 加熱亞硝酸鈉和氯化銨的混合物, 可以製備氣體, 試問此氣體為何?



- (A) NO (B) NO₂ (C) N₂H₄ (D) O₂ (E) N₂。

5. 承第 4 題, 欲以此方法收集生成氣體的正確實驗裝置為何?



二、多重選擇題 (12 題, 每題 3 分, 共 36 分, 全對才給分)

6. 下列有關物質分類的敘述, 何者正確?

- (A) 粗鹽主要成分為氯化鈉, 所以為一種純物質
- (B) 不鏽鋼由金屬元素組成, 所以為一種純物質
- (C) 純物質具有固定的組成及特定的物理、化學性質, 如: 氫氣、甲烷
- (D) 凡是可用過濾的方式分離者, 即為勻相混合物
- (E) 溶液是由兩種或兩種以上純物質混合而成, 如: 合金、空氣可視為溶液。

7. 下列關於原子結構的敘述, 何者正確?

- (A) 質子、中子和電子中, 最先被發現的是中子
- (B) 質子和電子的帶電量相同, 且質量也相同
- (C) 原子由一個原子核和至少一個的電子所組成
- (D) 任何原子核中必含有質子及中子
- (E) 三種粒子的質量大小: 中子 > 質子 > 電子。

8. 下列各組的原子序元素, 何者能形成 AB₂ 型的離子化合物? (A) 1, 8 (B) 17, 20 (C) 3, 9 (D) 8, 11 (E) 6, 8。

9. 將 6 克某化合物在氧氣中完全燃燒, 生成 8.8 克 CO₂ 和 3.6 克 H₂O, 據此可推斷出該物質成份中:

- (A) 只含有碳氫兩種元素 (B) 完全燃燒需要氧 5.4 克 (C) 氧元素之重量百分率為 53.3%
- (D) 氫元素之重量百分率為 9.9% (E) 碳和氫之莫耳數比為 1:2。

10. 下列何者為共價化合物? (A) KF (B) CO₂ (C) He (D) O₃ (E) HCl。

11. 同溫同壓下， $\text{NO}_2(\text{g})$ 和 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 含有同數目的原子，則下列何者正確？

(A)含氮質量比 1:2 (B)氮原子莫耳數比 1:1 (C)分子數比 1:2 (D)重量比 23:8 (E)體積比 1:1。

12. 下列哪些物質為具有固定熔點的化合物？(A)石墨 (B)臭氧 (C)乙醇 (D)合金 (E)過氧化氫。

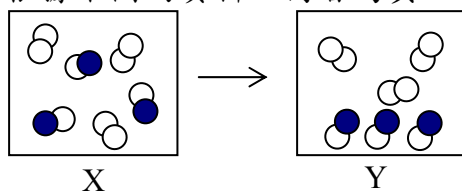
13. 下列選項中何者配對正確？

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
關係	同位素	同位素	同量素	同分異構物	同素異形體
例子	^{235}U 、 ^{238}U	H_2O 、 D_2O	^4_2He 、 ^9_4Be	CH_4 、 C_2H_6	鑽石、石墨

14. 下列哪些是物理變化？

(A)碘溶於酒精 (B)鈉溶於水中 (C)混凝土凝固 (D)原油分餾出石油氣 (E)霓虹燈發光。

15. 根據下圖的資料，何者為真？



(A)由 $X \rightarrow Y$ 是由於外界溫度升高了 (B) O_2 之分子間引力大於 N_2 (C) O_2 之沸點高於 N_2

(D)由圖示無法比較此兩種分子之沸點高低 (E)由 $X \rightarrow Y$ 過程為化學變化。

16. 下列何者可以導電？

(A) $\text{CH}_4(\text{g})$ (B) $\text{HCl}(\text{l})$ (C) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq})$ (D) $\text{NaCl}(\text{l})$ (E) $\text{HNO}_3(\text{aq})$ 。

17. 下列何者為分子式？(A) SiO_2 (B) CO_2 (C) Cu (D) NaCl (E) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 。

三、填充題(18格，每格3分，共54分)

(一) $a\text{P}_4 + b\text{NaOH} + c\text{H}_2\text{O} \rightarrow d\text{PH}_3 + e\text{NaH}_2\text{PO}_2$ ， a 、 b 、 c 、 d 、 e 為係數且以最簡單整數比表示，則 $a+b+c+d+e=$ (18) 。

(二) 某元素 M 與氧形成的離子 MO_2^+ 中共有電子 97 個，則質量數為 207 的元素 M 原子核中含有中子 (19) 個。

(三) 已知 $2A + 2B \rightarrow 3C$ ， A 、 B 、 C 表不同分子，若 A 、 C 之分子量分別為 25 及 40，則 B 之分子量為 (20) 。

(四) $\text{CH}_4(\text{g})$ 與 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 之混合氣體中， $\text{CH}_4(\text{g})$ 與 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 之重量比為 2:3，試求 $\text{CH}_4(\text{g})$ 與 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 之原子數比為 (21) 。

(五) 使甲烷(CH_4)與乙烷(C_2H_6)的混合氣體完全燃燒後，得 CO_2 15.4 克和水 10.8 克，求該混合氣體中甲烷之重量 = (22) 克。

(六) 物質 X 有 20 克與物質 Y 有 5 克，兩者反應產生 Z ，剩下 $X=8$ 克、 $Y=1$ 克，試問該反應方程式為 (23) (全對才給分)。(分子量 $X=60$ 、 $Y=40$ 、 $Z=32$)

(七) 下列等重量之化合物中，將所含 H 原子數由多至少排序：(24) (全對才給分)

(甲) H_2O (乙) CH_4 (丙) HCl (丁) NH_3 。

(八) 在 25°C 時，10 毫升的水，可配成比重 d ，濃度為 $Y\%$ 的 NaOH 溶液若干毫升？(25) ml。(假設 25°C 時，水的密度為 1 g/ml)

(九) 下列有關物質分離實驗及氮氣檢驗的敘述，何者正確？(26)。(全對才給分)

(A) 可利用物質對於兩種溶劑的溶解度不同而將物質「萃取」出來，故可加入酒精將紅茶中的咖啡因萃取出來

(B) 「過濾」是利用顆粒大小的不同，來分離物質，故若欲將混有氯化鉀及氯化鈉的溶液作分離，可利用濾紙來過濾

(C) 「蒸餾」是利用加熱將沸點不同的物質作分離 (D) 由於各種色素對濾紙的附著力不同，故可利用「層析」

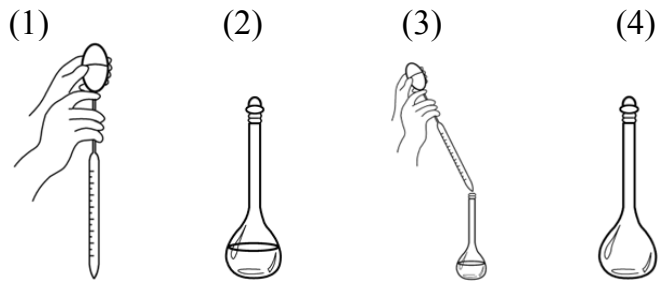
來分離綠葉的色素 (E) 使用「蒸餾」裝置時，要讓冷水由冷凝管的上方流入，下方流出 (F) 將點燃的鎂帶置入氮

氣瓶中，鎂帶可繼續燃燒，且會產生黃色固體 (G) 加水於 (F) 之殘渣，可使潮濕的藍色石蕊試紙變色。

(十) 於水中通入氯氣可達消毒效果，但含量不可過高，依衛生局規定游泳池中餘氯量約在 0.5~1.0 ppm，若有某泳池含 0.71 ppm 的 Cl_2 ，則相當於體積莫耳濃度約為 (27) M；若換算成重量百分率濃度，則為 (28) 。

(十一) 重量莫耳濃度是指每仟克溶劑中所含溶質的莫耳數，即：重量莫耳濃度 = 溶質莫耳數 ÷ 溶劑重量(仟克)，重量莫耳濃度的單位以 m 表示。現將重量莫耳濃度 $4m$ 之 $\text{甲}(\text{aq})$ 200g 和 $1m$ 之 $\text{甲}(\text{aq})$ 250g 混合後，其濃度為 (29) m 。(甲分子量=250)

(十二)下圖為由濃硫酸配製成稀硫酸的過程：



步驟(1)將『儀器甲』裝上『安全吸球』，吸取 98% 比重 1.84 的濃硫酸 V 毫升。

步驟(2)取一 1 公升『儀器乙』，先裝入適量的蒸餾水。

步驟(3)再將步驟(1)的濃硫酸 V 毫升加入，並充分溶解。

步驟(4)再加入蒸餾水至 1 公升刻度，變成 49%、比重 1.38 的稀硫酸。

根據上述步驟，回答下列問題：

(a)濃硫酸 V 毫升， $V = \underline{(30)}$ 。

(b)過程中總共使用了 $\underline{(31)}$ mL 蒸餾水。

(c)寫出『儀器甲』及『儀器乙』的名稱。 $\underline{(32)}$

(十三)原子序 n、質量數 m 之原子 X，其陰離子 X^{2-} 的原子核內中子數與核外電子數之比值為： $\underline{(33)}$

(十四) CuSO_4 對水溶解度為 $20^\circ\text{C}:20 \text{ g}/100 \text{ g}$ 水， $80^\circ\text{C}:75 \text{ g}/100 \text{ g}$ 水，有一杯 20°C ，100g 的飽和溶液，若溫度上升至 80°C ，則需加入 $\underline{(34)}$ 克 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，才可飽和。

(十五)試寫出氟化鎂的『實驗式』及『電子點式』表示法： $\underline{(35)}$ 。