

99

學年度

學科能力測驗

化學科

試題與答案

◆ 第壹部分

一 單選題

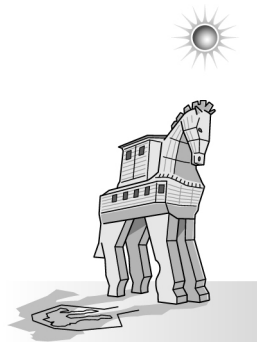
〔說明〕第 1 至 8 題為單選題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。

- () 1. 氧的元素符號是 O，水的分子式是 H_2O 。下列哪一個是雙氧水（過氧化氫）的分子式？
(A) O_2-H_2O (B) H_2O_3 (C) HO_2 (D) H_2O_2 (E) H_3O_2
- () 2. 小華將 100 公克的 $100^\circ C$ 沸水與 150 公克的 $0^\circ C$ 冰塊放在絕熱容器中。當達成熱平衡時，剩下多少公克的冰未熔化？
(A) 150 (B) 100 (C) 25 (D) 10 (E) 0
- () 3. 許多人喜歡在夏天到海邊戲水，也會在沙灘玩砂。試問在臺灣沿海的沙灘隨意抓取的一把砂是屬於下列哪一類的物質？
(A) 元素 (B) 純物質 (C) 化合物 (D) 混合物 (E) 聚合物
- () 4. 氦與鉛的核融合反應過程為：
(1) 高能的 ${}_{36}^{86} Kr$ 離子轟擊 ${}_{82}^{208} Pb$ 靶，氦核與鉛核融合，放出 1 個中子，形成新元素 X
(2) 120 微秒後，X 元素的原子核分裂出 1 個氦原子核，而衰變成另一種新元素 Y
(3) 600 微秒後又再釋放出一個氦原子核，形成另一種新元素 Z
下列有關此核融合反應的敘述，何者錯誤？
(A) 氦核與鉛核融合產生 X 之核反應式為 ${}_{36}^{86} Kr + {}_{82}^{208} Pb \rightarrow {}_0^1 n + {}_{118}^{293} X$
(B) $X \rightarrow Y$ 之核反應式為 ${}_{118}^{293} X \rightarrow {}_2^4 He + {}_{116}^{289} Y$
(C) $Y \rightarrow Z$ 之核反應式為 ${}_{116}^{289} Y \rightarrow {}_2^4 He + {}_{114}^{285} Z$
(D) 元素 Z 原子核之中子數為 171
(E) 元素 Y 原子核之中子數為 116

5-6 題為題組

在一個體積可調整的反應器中，於 $27^\circ C$ 、1 大氣壓，注入 10 毫升的 A_2 氣體與 30 毫升的 B_2 氣體（A 與 B 為兩種原子）。假設恰好完全反應，產生甲氣體。

- () 5. 已知甲的分子式與其實驗式相同，則下列哪一個是甲的分子式？
(A) AB (B) AB_2 (C) AB_3 (D) A_2B_3 (E) A_2B
- () 6. 將所生成的甲氣體降溫至 $27^\circ C$ ，並將體積調整為 10 毫升時，反應器中的壓力變為幾大氣壓？
(A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0 (E) 3.0



7-8 題為題組

事先配好甲與乙兩杯溶液，如下表。

	酸或鹼	濃度	體積 (mL)	指示劑
甲杯	HCl	0.1 M	30	BTB
乙杯	NaOH	0.2 M	20	PP

甲杯為 0.1 M 的鹽酸溶液 30 毫升，滴有指示劑溴瑞香草酚藍 (BTB)，呈黃色。乙杯為 0.2 M 的氫氧化鈉溶液 20 毫升，滴有指示劑酚酞 (PP)，呈粉紅色。指示劑的顏色變化如下表。

指示劑	酸型顏色	變色範圍 (pH)	鹼型顏色	備註
BTB	黃	6.2~7.6	藍	中性為綠色
PP	無	8.2~10.0	粉紅	中性為無色

- () 7. 若將乙杯的溶液邊攪拌邊慢慢地倒入甲杯中，則甲杯內溶液的顏色，會由黃色先變為 X 色，再多加一點乙杯的溶液，則變為藍色。試問 X 是什麼顏色？
(A)黃 (B)綠 (C)無 (D)紫 (E)粉紅
- () 8. 若將乙杯的溶液全部倒入甲杯，則溶液變為什麼顏色？
(A)黃 (B)綠 (C)無 (D)紫 (E)粉紅

二 多選題

說明 第 9 至 12 題為多選題，每題的選項各自獨立，其中至少有一個選項是正確的，選出正確選項標示在答案卡之「選擇題答案區」。

- () 9. 下列關於實驗室製備氮氣與氫氣性質的敘述，哪些正確？（應選 3 項）
(A)加熱硝酸鈉與氯化鈣可得氮氣
(B)加熱時，試管要直立以利充分加熱
(C)所得氮氣可用排水集氣法收集於瓶中
(D)點燃的火柴，放入氮氣瓶中，火焰即熄滅
(E)點燃的鎂帶，放入氮氣瓶中，鎂帶繼續燃燒
- () 10. 已知： $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ， $\Delta H = -484 \text{ kJ}$ 。下列有關此熱化學反應式的敘述，何者正確？（應選 3 項）
(A)生成 1 莫耳的 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 會放熱 242 kJ
(B)此反應的能量變化可使周遭的溫度上升
(C) $2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 所含的能量比 $(2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}))$ 所含的能量高出 484 kJ
(D)若此一反應的產物是 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，則反應的能量變化大於 484 kJ
(E)使 1 莫耳 $\text{H}_2(\text{g})$ 與 2 莫耳 $\text{O}_2(\text{g})$ 的混合物反應，則能量的變化為 484 kJ
- () 11. 下列有關藥物的敘述，何者正確？（應選 3 項）
(A)碳酸氫鈉是消炎藥中的一種
(B)青黴素俗稱盤尼西林，是一種抗生素
(C)氫氧化鋁會和胃酸反應，有制酸作用
(D)磺胺類藥物是止瀉藥物中最普遍的一類

- (E)阿司匹靈的學名是乙醯柳酸（又名乙醯水楊酸）
- () 12. 下列有關能源的敘述，何者正確？（應選 3 項）
- (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、海洋溫差發電等均屬於海洋能源
(E)氫氧燃料電池的發電原理與傳統的水力發電相同，兩者在其發電過程中均不污染環境

三 綜合題

說明 共 7 題。答錯不倒扣。

- () 13. 硫化菌所進行的反應是屬於氧化還原反應，假設其反應式如下：
- $$8 \text{H}_2\text{S} + x \text{O}_2 + 2 \text{CO}_2 \rightarrow \text{S}_8 + 2 \text{CH}_2\text{O} + y \text{H}_2\text{O} \dots\dots(1)$$
- 當一原子的氧化數上升，表示該原子失去或提供電子，若一原子的氧化數下降，表示該原子得到或接受電子。上式中 O 在 O_2 與 S 在 S_8 的氧化數均為 0，而 C 在 CO_2 中的氧化數為 +4，但在 CH_2O 中為 0，一個分子的氧化數總和為 0。試問下列有關硫化菌所進行的反應，何者正確？
- (A) H_2S 為氧化劑 (B) CO_2 為還原劑
(C) x 的數值為 4 (D) y 的數值為 4
(E) 反應中所生成的有機物質是 CH_2O
- () 14. 針對反應式(1)而言，下列哪一選項中的原子，其氧化數在反應前與反應後都相同？
- (A) H (B) O (C) S (D) O、H (E) O、S
- () 15. 硝酸銅受熱分解，可用下列反應式表示：
- $$2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} 2 \text{CuO}_{(s)} + n \text{X}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$$
- 式中 n 為係數。試推出 X 是什麼化合物？
- (A) NO (B) NO_2 (C) N_2O (D) N_2O_3 (E) N_2O_5
- () 16. 下列哪個化合物是芳香烴（苯的衍生物）？
- (A) $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}_3$ (B) $\text{C}_8\text{H}_6\text{Br}_4$ (C) $\text{C}_8\text{H}_6\text{F}_6$ (D) $\text{C}_9\text{H}_9\text{Cl}_5$ (E) $\text{C}_9\text{H}_7\text{F}_9$

請閱讀下列短文後，回答第 17-18 題

價電子為原子中位在最外層的電子，美國化學家路易斯提出八隅體法則，他認為第二週期元素所形成的分子，其中每個組成原子周圍環繞的電子數會傾向和氖原子的價電子數一樣，共八個電子。這些環繞的電子，有的會形成化學鍵，稱為鍵結電子對；有的僅依附在該原子周遭，稱為未鍵結電子對或孤對電子，每一鍵結電子對與未鍵結電子對皆由兩個電子組成，故第二週期元素所形成的分子，其組成原子的周圍皆會有 4 對電子對。兩個原子間可能具有一對、二對或三對鍵結電子對，分別稱為單鍵、雙鍵或參鍵。

- () 17. 臭氧分子 (O_3) 內共有幾個價電子？
- (A) 16 (B) 18 (C) 20 (D) 22 (E) 24
- () 18. 臭氧分子 (O_3) 內共有幾對鍵結電子對？

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

- ()19. 老師在上「物質的形成」單元後，針對構成物質的微粒（原子、分子、離子），要求甲、乙、丙、丁四位學生討論有關「微粒」的問題。四位學生的主要論點簡記如下：

甲說：如果兩種微粒均由同一種元素所構成，則這兩種微粒所含的總質子數一定相同。

乙說：如果兩種微粒所含的總質子數相同，則這兩種微粒都屬於同一種元素。

丙說：各種微粒所含的總質子數一定與其總電子數相同。

丁說：因為所討論的微粒是指原子、分子或離子，因此甲、乙、丙三人的論點都不正確。

試判斷四位學生的論點，何者正確？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)甲乙丙

答 案

第壹部分

一、單選題

1.D 2.C 3.D 4.E 5.C 6.D 7.B 8.D

二、多選題

9.CDE 10.ABD 11.BCE 12.ABD

三、綜合題

13.E 14.A 15.B 16.B 17.B 18.C 19.D