

97

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 9 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. 下列哪一物質既非導體亦非電解質？
(A)食鹽 (B)黃銅 (C)黃銅 (D)黃銅 (E)石墨
- () 2. 下列哪一組元素符號依序為[硼、鈦、鉻、砷、氬]？
(A)[Ba、Ti、Ca、Ar、Cr] (B)[Be、Ni、Cs、Sn、Cr]
(C)[Br、Li、Cf、Am、K] (D)[B、Ti、Cr、As、Kr]
(E)[B、Ni、Cr、As、K]
- () 3. 在 1996 年，工業國家開始全面禁用含氟氯碳化合物冷媒，主要是為了保護大氣層中哪一種氣體？
(A)氧 (B)氮 (C)臭氧 (D)二氧化碳 (E)水蒸氣

4-5 為題組

表 1 是硝酸銀、硝酸鎂、硝酸鋇、硝酸鎳四種溶液與氫氧化鈉、氯化鈉、硫酸鈉、硫化鈉等四種溶液作用的結果，表中的“—”表示沒有沉澱。以上所有水溶液的濃度都是 0.01 M。

根據表 1，回答 4-5 題。

表 1

	AgNO ₃	Mg(NO ₃) ₂	Ba(NO ₃) ₂	Ni(NO ₃) ₂
NaOH	棕色沉澱	白色沉澱	—	綠色沉澱
NaCl	白色沉澱	—	—	—
Na ₂ SO ₄	—	—	白色沉澱	—
Na ₂ S	黑色沉澱	—	—	黑色沉澱

- () 4. 硝酸鎳溶液與硫化鈉溶液混合時會產生黑色的沉澱，試問該沉澱的化學式為下列哪一項？
(A)NiS (B)Ni₂S (C)NiS₂ (D)Ag₂S (E)MgS₂
- () 5. 有一水溶液含 Ag⁺、Mg²⁺、Ba²⁺及 Ni²⁺四種陽離子各 0.01M。若以 NaOH、NaCl、Na₂SO₄及 Na₂S 溶液作為試劑使之分離，則下列滴加四種試劑的先後順序中，哪一項可達到分離的目的？
(A) NaOH； NaCl； Na₂SO₄； Na₂S

- (B) Na_2S ; NaOH ; NaCl ; Na_2SO_4
 (C) Na_2SO_4 ; Na_2S ; NaOH ; NaCl
 (D) NaCl ; Na_2SO_4 ; NaOH ; Na_2S
 (E) NaCl ; Na_2SO_4 ; Na_2S ; NaOH
- () 6. 下列哪一選項混合物，在常溫、常壓共存時，不易引起化學反應？
 (A) $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 、 $\text{KNO}_3(\text{aq})$ 、 $\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{aq})$
 (B) $\text{NO}(\text{g})$ 、 $\text{N}_2(\text{g})$ 、 $\text{O}_2(\text{g})$
 (C) $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{O}_2(\text{g})$ 、 $\text{N}_2(\text{g})$
 (D) $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$
 (E) $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 、 $\text{Na}(\text{s})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$

7-8 為題組

某元素有兩種同位素。一種為 ^{10}X ，質量為 10.0129 amu，佔 19.91 %；另一種為 ^{11}X ，質量為 11.0093 amu，佔 80.09 %。根據以上資料，回答 16-17 題。

- () 7. 元素 X 的原子量是下列哪一個？（取到二位小數）
 (A) 5.00 (B) 10.01 (C) 10.50 (D) 10.81 (E) 11.01
- () 8. X 原子最外層有幾個電子？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5
- () 9. 某先進自來水廠提供 2 ppm（百萬分濃度）臭氧（ O_3 ）殺菌的飲用水，若以純水將其稀釋至原有體積之二倍，換算成體積莫耳濃度約為多少 M？
 (A) 1×10^{-4} (B) 2×10^{-4} (C) 5×10^{-5} (D) 2×10^{-5} (E) 1×10^{-5}

二 多選題

說明 第 10 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」。

- () 10. 今有甲、乙、丙、丁、戊五支 10 毫升之試管，分別依序加入 1 毫升的汽油、甲苯、丙酮、酒精、食醋後，各再加入 1 毫升的蒸餾水。試問充分攪拌後，下列哪些試管內的溶液是均勻混合？（應選三項）
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊
- () 11. 下列的反應中，哪幾項是氧化還原反應？（應選二項）
 (A) $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$
 (B) $2\text{PbS}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{PbO}(\text{s}) + 2\text{S}(\text{s})$
 (C) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 (D) $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HOCl}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$
 (E) $\text{SiO}_2(\text{s}) + 4\text{HF}(\text{aq}) \rightarrow \text{SiF}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (F) $\text{KCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{KNO}_3(\text{aq})$

- () 12. 諾貝爾 2007 年化學獎頒給德國化學家俄托，俄托成功描述物質表面發生化學反應的催化過程，奠定現代表面化學的基礎，下列哪些化學反應與固體物質表面催化有關？（應選二項）
- (A) 汽油的燃燒
 (B) 氫在氧中燃燒成水蒸氣
 (C) 過氧化氫在黑色二氧化錳中分解出氧氣
 (D) 銅幣在硝酸汞溶液中變銀色的硬幣
 (E) 汽車觸媒轉化器中一氧化碳變成二氧化碳
 (F) 硝酸鋇溶液和硫酸溶液作用產生硫酸鋇沉澱

第貳部分

說明 共 5 題。答錯不倒扣。

◎13、14 為題組：

氫氧化鋁在不同 pH 值水溶液中的溶解度列於表 3。
 根據表 3 資料，回答 13-14 題。

表 3

pH	溶解度 (mol/L)
4.0	2.0×10^{-2}
5.0	2.0×10^{-5}
6.0	4.2×10^{-7}
7.0	4.0×10^{-6}
8.0	4.0×10^{-5}
9.0	4.0×10^{-4}
10.0	4.0×10^{-3}
11.0	4.0×10^{-2}
12.0	4.0×10^{-1}

- () 13. 下列有關氫氧化鋁溶解度的敘述，哪一項正確？
- (A) 水溶液的 pH 值為 6 時，氫氧化鋁溶解度最大
 (B) 酸性的水溶液中，若 H^+ 離子濃度愈大，則氫氧化鋁溶解度愈小
 (C) 鹼性的水溶液中，若 OH^- 離子濃度愈大，則氫氧化鋁溶解度愈小
 (D) 在一公升 0.0001M 鹽酸溶液比在一公升純水中溶解度大
- () 14. 若要將表 3 在有限的空間作圖以便看出溶解度隨 pH 的變化，則縱座標應使用下列哪一項（最方便）？
- (A) 溶解度 $\times 1000$ (B) 溶解度 $\div 1000$ (C) 溶解度 $+ 1000$
 (D) 溶解度 $- 1000$ (E) \log (溶解度)

15、16 為題組：

圖 16 顯示四氯化碳 (CCl_4) 及水的密度隨溫度變化的情形。在 $25^\circ C$ 將等體積的四氯化碳和水倒入一試管，則見試管內液體分成兩層。再將它逐漸冷卻至 $-25^\circ C$ ，在冷卻過程中，試管內的物質狀態隨溫度而改變。

根據以上資料，回答 15-16 題

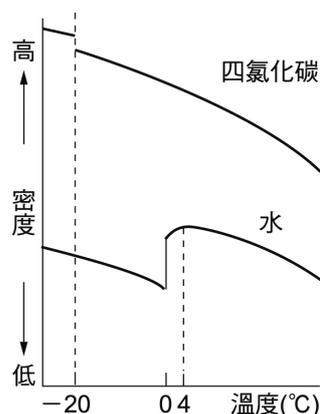


圖 16

- () 15. 在 0°C 時試管內分成三層，由上而下順序正確的是哪一項？
 (A) $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(l)}$ (B) $\text{CCl}_4_{(l)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 (C) $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(l)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ (D) $\text{CCl}_4_{(s)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$
 (E) $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(l)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(s)}$
- () 16. 在 -20°C 時試管內分成三層，由上而下的正確順序為下列哪一項？
 (A) $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(l)}$ (B) $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(l)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 (C) $\text{CCl}_4_{(l)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(s)}$ (D) $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(l)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(s)}$
 (E) $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(s)}$ 、 $\text{CCl}_4_{(l)}$
- () 17. 在溫度 0°C ，分別測量 1.0mol 氫、甲烷、二氧化碳三種氣體的體積(V)和壓力(P)，將其結果作成 PV/nRT 與壓力(大氣壓)的關係圖，如圖 19，其中 T 為溫度；另在壓力 1 大氣壓，分別測量 1.0mol 氫、氮、二氧化碳三種氣體的體積和溫度，將其結果作成 PV/nRT 與溫度(K)的關係圖，如圖 20。圖 19 與圖 20 中的虛線為理想氣體。

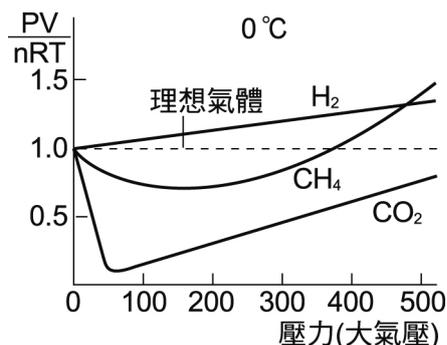


圖 19

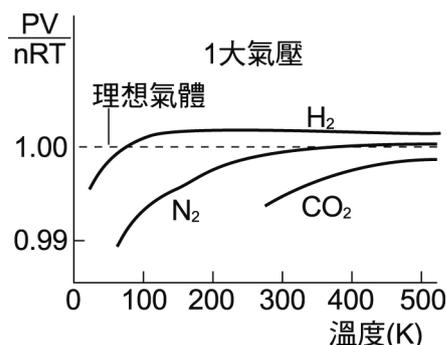


圖 20

根據圖 19 與圖 20 實驗結果，下列哪些敘述是正確？（應選三項）

- (A) 溫度 0°C ，三種氣體中，甲烷最接近理想氣體
 (B) 壓力 1 大氣壓與常溫時，三種氣體中，氮氣最接近理想氣體
 (C) 由圖 19，體積相當小時，三種氣體都相當接近理想氣體
 (D) 由圖 20，溫度相當高時，三種氣體都相當接近理想氣體
 (E) 由圖 19 與圖 20，可以獲得結論：壓力趨近於 0 大氣壓，且溫度甚大於 500K ，四種氣體都相當接近理想氣體
 (F) 由圖 19 與圖 20，可以獲得結論：壓力趨近於 500 大氣壓，且溫度趨近於 0K ，四種氣體都相當接近理想氣體

答 案

第壹部分

一、單選題

1. C 2. D 3. C 4. A 5. E 6. C 7. D 8. C 9. D

二、多選題

10. CDE 11. BD 12. CE

第貳部分

13. D 14. E 15. A 16. D 17. BDE