

准考證號碼：

※注意事項

請確實核對准考證號碼是否正確

## 嘉南藥理科技大學 102 學年度碩士班招生考試

### 普通化學試題 (環境工程與科學系碩士班不分組)

本試題共 1 張 2 面

本科考題允許本招生委員會所提供之計算機，不得使用其他電子設備(含自備計算器)

一、選擇題: 60% (每題 3 分，請將答案填入下方答案欄)

1. 鋁主要存在數種同位素形式，其中每個  $^{28}_{13}\text{Al}$  同位素核子中的質子數為多少? (A)13 (B)28 (C)41 (D)15。
2. 磷酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) 中的所有元素之氧化態總和為 \_\_\_\_\_。(A) 5 (B) - 8 (C) 3 (D) 0。
3. 磷酸根離子 ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) 中的氧元素之氧化態為 \_\_\_\_\_。(A) 0 (B) - 2 (C) 3 (D) 0。
4. 鐵礦，由鐵的氧化物組成，藉著與碳「焦炭 (coke)」在熔鐵爐中反應而被轉化成純金屬。碳首先與空氣反應形成一氧化碳，接著再與氧化鐵反應如下： $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{l}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$  則被還原的原子為: (A) O (B) C (C) Fe (D) CO。
5. 在高溫時，元素氮和氧會彼此反應而形成一氧化氮： $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$   
假設在一特定溫度下分析此系統，且平衡濃度發現是  $[\text{N}_2]=0.041\text{ M}$ 、 $[\text{O}_2]=0.0078\text{ M}$  及  $[\text{NO}]=4.7 \times 10^{-4}\text{ M}$ 。計算此反應的 K 值為: (A)24.7 (B)247 (C)1.47 (D)0.147。
6. 對於反應系統： $\text{P}_4(\text{s}) + 6\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{PF}_3(\text{g})$  已經達到平衡狀態，預測添加額外的磷到此系統中對平衡位置的影響為(A)平衡會往右移 (B) 平衡往左移(C) 平衡不變 (D)不受影響。
7. 在 25°C 時，氫氧化銅(II) ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ) 的  $K_{\text{sp}}$  值為  $2.2 \times 10^{-20}$ ，請計算氫氧化銅的溶解度。(A)  $1.76 \times 10^{-7}$  (B)  $4.76 \times 10^{-5}$  (C)  $2.76 \times 10^{-7}$  (D)  $4.6 \times 10^{-9}$  mol/L。
8. 氟化鎂在 25°C 時溶在水中的程度為  $8.0 \times 10^{-2}\text{ g}$ ，計算在 25°C 時  $\text{MgF}_2(\text{s})$  以 mol/L 為單位的溶解度(A)  $3.78 \times 10^{-4}$  (B)  $6.66 \times 10^{-4}$  (C)  $1.28 \times 10^{-3}$  (D)  $5.6 \times 10^{-6}$  mol/L。
9. 下列何者是  $\text{HClO}_4$  共軛酸鹼對? (A)  $\text{HClO}_2$  (B)  $\text{HClO}_3$  (C)  $\text{ClO}_4^-$  (D)  $\text{HClO}^-$ 。
10. 比較以下何種溶液是酸性最強。(A)  $[\text{OH}^-] = 2.32 \times 10^{-4}\text{ M}$  (B)  $[\text{OH}^-] = 8.99 \times 10^{-10}\text{ M}$  (C)  $[\text{OH}^-] = 4.34 \times 10^{-6}\text{ M}$  (D)  $[\text{OH}^-] = 6.22 \times 10^{-12}\text{ M}$
11. 以下何者的條件指出一鹼性溶液? (A)  $\text{pOH} = 11.21$  (B)  $\text{pH} = 6.42$  (C)  $[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$  (D)  $[\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-7}\text{ M}$ 。
12. 中和 27.2 mL 的 0.491 M 的硝酸溶液，需添加 0.502 M 氫氧化鈉溶液多少體積? (A)13.3 (B)26.6 (C)29.9 (D)12 ml。
13. 質量百分比 15.0% 的 NaCl 溶液是買得到的。要製備以 10.0 g 氯化鈉的量需要此溶液多少質量? (A)33.33 (B)44.44 (C) 66.66 (D) 55.55g。
14. 以下物質中 Ga、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、W 哪一物質有較高的沸點? (A)  $\text{Br}_2$  (B) W (C)  $\text{O}_2$  (D) Ga。
15. 在高地上烹煮包裝食物經常需要特殊的方法，典型的這些特殊方法指出在高於 5000 ft 時食物必須煮久一點的時間，主要原因為: (A) 沸點升高 (B) 蒸氣壓不變 (C) 沸點降低 (D) 蒸氣壓變大。
16. 由下列壓力/體積數據  $V = 125\text{ mL}$  在  $P = 755\text{ mmHg}$ ；計算溫度固定下，若壓力改變  $P = 780\text{ mmHg}$  後氣體體積的變化  $V = ?$  mL。(A)121 (B)231 (C)241 (D) 251。
17. 基於原素的陰電性值，指出在下列各對中何者的鍵較具極性? (A) N-F (B) N-C (C) N-H (D) N-P。
18. 反應  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4(\text{g})$  的正向反應是放熱的，溫度上升會使平衡位置移向(A) 反應物 (B)不變 (C) 產物 (D)不一定有變動。
19. 蒸餾和過濾是分離混合物成分的重要方法。假設我們有一個砂子、鹽和水的混合物。如何利用依順序使用過濾，蒸餾，將混合物分離成三個單一化合物。(A) 蒸餾→過濾 (B) 過濾→蒸餾 (C) 蒸餾→蒸餾 (D) 過濾→過濾
20. 空氣之平均分子量為: (A)28.84 (B)26 (C)32 (D)36.84 g/mole。

選擇題答案欄

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

<背面尚有題目>

◇ 原子量: H:1.01、C:12.01、N:14.01、O:16.00、F:19.00、Na:23.00、Br:79.91、Mg:24.31、Cu:63.55、Al:26.98、Cl:35.45、S:32.07

二、計算題及非選擇題:40%(每題 8 分)

1. 1.271 g 的鋁金屬樣品與氯氣一同加熱，生成質量為 6.280 g 的氯化鋁。試計算氯化鋁的實驗式。

2. 一化合物的莫耳質量介於 165 -170 g 之間，其質量百分比組成：碳 42.87%、氫 3.598%、氧 28.55%，氮 25.00%。試求出該化合物的實驗式與分子式。

3. 由下列各組所給的壓力／體積數據，計算溫度固定下，若壓力（或體積）改變後氣體體積（或壓力）的變化。 a.  $V=19.3\text{L}$  在  $P=102.1\text{kPa}$ ； $V=10.0\text{L}$  在  $P=?\text{kPa}$ 。 b.  $V=25.7\text{mL}$  在  $P=755\text{torr}$ ； $V=?$  在  $P=761\text{mmHg}$ 。 c.  $V=51.2\text{L}$  在  $P=1.05\text{atm}$ ； $V=?$  在  $P=112.2\text{cmHg}$ 。

4. 許多金屬離子以硫離子的溶液沈澱。例如：考慮以硫酸銅(II)溶液與硫化鈉溶液反應作為一例： $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow \text{CuS}(\text{s}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  要使 27.5 mL 0.121 M 的  $\text{CuSO}_4$  溶液中的銅(II)離子都沈澱，需要 0.105M 的硫化鈉溶液多少體積？

5. 請填滿下列空格:

符號	質子	中子	質量數
${}^{41}_{20}\text{Ca}$	20		
${}^{244}_{94}\text{Pu}$			
${}^{45}_{21}\text{Sc}$			