

所別： 生化工程研究所 組別： 不分組 科目： 普通化學

注意： ☐ 不准 ☐ 一般計算器 ☒ 工程用計算器，考試時間總計：100 分鐘。試題共 1 頁，第 1 頁

每題 10 分，共 100 分

一、 Express the result of the following calculations to the proper number of significant figures:  
(1)  $0.335 + 1.774 + 10.82$  ; (2)  $6.447 \times 1.30 \div 0.9258$  。

二、 Write a balance equation according to the following equation . What is the largest mass of  $\text{Cl}_2$  that could be prepared from the reaction of 15.0 g of  $\text{MnO}_2$  and 30.0 g of  $\text{HCl}$ ? (Mn: 54.94; Cl: 35.45; H: 1.008; O: 16.00)



三、 Urea  $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$  is used for fertilizer and many other things. Calculate the number of N, C, O, and H atoms in  $3.36 \times 10^4$  g of urea. The molar mass of urea is 60.06 g.

四、 For the complete redox reactions given here , write the half-reactions and identify the oxidizing and reducing agents : (1)  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$  ; (2)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$

五、 (1) Water is added to 25.0 mL of a 0.866 M  $\text{KNO}_3$  solution until the volume of the solution is exactly 500 mL. What is the concentration of the final solution? (2) Calculate the concentration (in molarity) of a  $\text{NaOH}$  solution if 25.0 mL of the solution are needed to neutralize 17.4 mL of a 0.312 M  $\text{HCl}$  solution.

六、 丙烷 ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) 在氧中燃燒以產生二氧化碳氣體及水蒸氣。(1) 寫出此反應的平衡方程式；(2) 計算由 7.45 g 丙烷在 STP 下所產生二氧化碳的體積(L)。丙烷莫耳質量為 44.09 克。

七、 計算下列各溶液的氫離子濃度。(1)溶液的 pH 值為 5.20；(2) 溶液的 pH 值為 16.00；(3) 溶液的氫氧根離子濃度為  $3.7 \times 10^{-9} \text{ M}$  。

八、 0.0560 g 醋酸溶於水形成 50.0 mL 溶液，求  $\text{H}^+$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$  及  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的平衡濃度。(醋酸的  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ )

九、 若考慮下列反應  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ，假設在進行反應之後的某一瞬間時，氮分子的反應消耗速率為  $0.074 \text{ M/s}$ 。請問 (1) 氨的生成速率等於多少? (2) 氮分子的反應消耗速率等於多少?

十、 試寫出  $\text{P}^{5+}$ 、 $\text{P}^{3-}$ 、及  $\text{Ni}^{2+}$  的電子組態。(P 之原子序為 15，Ni 之原子序為 28)