

臺灣菸酒股份有限公司 102 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題

甄試類別【代碼】：從業評價職位人員 / 化工技術員【E9203】

專業科目 1：普通化學

* 請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
 ②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
 ③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
 ④應考人得自備簡易型電子計算機，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
 ⑤請勿於答案卷上書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

題目一：

某生在實驗室中測量 20 時 $PbCl_2$ 固體的溶解度，並求出 20 時 $PbCl_2$ 的溶解度積常數 (K_{sp})，實驗方法如下：

20 時稱取 $PbCl_2$ 固體 3.00 克，溶於 100 毫升的蒸餾水中，充分攪拌使之完全溶解，但仍有部分的固體沉澱存在。先秤得烘乾後的濾紙重量為 0.80 克，利用此濾紙將飽和 $PbCl_2$ 溶液過濾，並以 5mL 冰水沖洗沉澱物及濾紙兩次。最後將濾紙及沉澱物一起烘乾，秤得其全部重量為 2.68 克，已知 $PbCl_2$ 的式量 (莫耳質量) 為 280 (g/mol)。

- (一) 由實驗數據計算 $PbCl_2$ 的溶解度是多少克/100mL 水？【5 分】
- (二) 承第(一)題，將溶解度改以體積莫耳濃度表示，相當於多少 mol/L (M)？【5 分】
(註：稀薄溶液中，溶液的體積與溶劑的體積可視為相等)
- (三) 您認為實驗步驟中，如果改以熱水沖洗沉澱物及濾紙，計算得到的溶解度數值會如何改變？(變大、變小或不變)請說明。【5 分】
- (四) 溶解在水中的 $PbCl_2$ 解離成 Pb^{2+} 及 Cl^- ，反應式為：

$$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2 Cl^{-}_{(aq)}$$
 利用第(二)題所得的數據，計算出 20 時 $PbCl_2$ 的 K_{sp} 數值。【5 分】
- (五) 在蒸餾水中加入過量 $PbCl_{2(s)}$ ，已知平衡時： $[Pb^{2+}] = x$ (M)， $[Cl^-] = 2x$ (M)，若在上述溶液中，再加入少量 $Pb(NO_3)_2$ 固體。
 1. 第(四)題反應式之可逆反應會向哪一反應方向移動？(向左、向右或不移動)【2 分】
 2. 如果再次達到平衡時：請說明 $[Pb^{2+}]$ 濃度大小與 x (M) 間的關係為何？(請以 =、> 或 < 回答並說明)【3 分】

題目二：

某生分別利用一定質量的金屬 A 與 60.0 mL 鹽酸反應，生成三價金屬離子溶液和氫氣，在實驗室使用排水集氣裝置收集氫氣，進行五次實驗結果如下表。(假設反應產生的氫氣被全部收集)

【已知：原子量 C = 12, H = 1, Cl = 35.5, Mg = 24, Al = 27, Fe = 56, Zn = 65】

實驗編號	A (g)	鹽酸 (mL)	產生氫氣的體積 (L)
1	0.90	60.0	1.20
2	1.20	60.0	1.60
3	1.50	60.0	2.00
4	1.80	60.0	2.00
5	2.10	60.0	2.00

- (一) 上述實驗中，金屬有過量的實驗編號為哪幾號？【5 分】
- (二) 假設收集的氫氣密度為 0.0830 g/L，推測 A 金屬可能為何者(以化學符號回答)？【5 分】
- (三) 實驗所用鹽酸的重量百分率為 10.0%，其密度為多少 g/cm³？【5 分】
- (四) 實驗編號 5 收集到的氫氣，經乾燥後，置於 1 大氣壓下，體積變為 2.05 公升，試計算實驗室當時的攝氏溫度為多少？【5 分】
(提示：假設為理想氣體，氣體常數 = 0.082 atm L/mol K)
- (五) 在相同溫度下，將實驗編號 4 收集到的氫氣，經乾燥後，完全通入下圖的真空容器甲中，測得壓力為 3 大氣壓；而容器乙中已裝有 2 大氣壓的氦氣(He)，二容器以細管相連，當打開中間活栓，讓二氣體相通一段時間後，試問容器乙的壓力是多少大氣壓？(相連細管的體積可忽略)【5 分】



題目三：

- (一) 請寫出 K, K⁺, S²⁻, Cl⁻, Ca²⁺ 的電子組態。【8 分】
- (二) 承小題(一)，請比較五者原子或離子半徑的大小。【5 分】
- (三) 承小題(一)，請比較五者的游離能大小。【5 分】
- (四) 承上述題，請描述何者有磁性？何者無磁性？【7 分】

題目四：

- (一) 一瓶子重 40.1305 g，當瓶子裡頭灌滿水後重 138.2410 g (水密度 = 0.9970 g/mL)；當在 24 下換成丙烯裝填後瓶重為 40.2959 g，(氣體壓力為 740.3 mmHg)，求出丙烯的分子量？【10 分】
(註：R = 0.082 atm L mol⁻¹ K⁻¹, 0 °C = 273.15 K)
- (二) 承小題(一)，求出丙烯的密度？【5 分】
- (三) 承小題(一)，將丙烯與 5 g 的氫氣(原子量 = 4.003) 混合後，密閉在 5 升 20 的瓶子裡，求混合後的氣體壓力？【5 分】
- (四) 承小題(三)，丙烯的分壓為何？【5 分】