

類 科：化學工程、環境檢驗

科 目：分析化學概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、(容)量瓶為實驗室常用的定容器皿，其瓶頸上刻有圓圈線，瓶身上印有英文字母 A、TC、100 ml 等字。試回答下列問題：

(一)1. 使用時機、2. 圓圈線用途、3. A 的意義、4. TC 的意義、5. 100 ml 的意義。

(1.~5. 各 2 分，共 10 分)

(二)校正方法。(15 分)

二、試回答下列問題：(每小題 5 分，共 15 分)

(一)福馬林為甲醛的水溶液，常做為防腐劑，含有 36% 甲醛之福馬林，莫耳濃度 (M) 為多少？

(二)配製 0.32 M 硫酸 (H_2SO_4) 水溶液 2 L，需用多少 mL 的 16 M 硫酸水溶液來稀釋？(三)假設 (AB) 溶解成 A 及 B 的平衡常數 (K_{eq}) 為 4.0×10^{-5} ，試問 0.10 M 弱電解質 (AB) 溶液中 A 及 B 之濃度分別為多少莫耳濃度 (M)？

三、沉澱反應法可用於分析蛋殼中的碳酸鈣 (CaCO_3) 含量。原理為使用過量鹽酸 (HCl) 溶解蛋殼後，加入草酸銨 ($(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$)，以氫氧化鈉 (NaOH) 溶液中和殘留的鹽酸，洗滌草酸鈣沉澱後，燒灼成氧化鈣 (CaO)，秤重後換算得之。試回答下列問題：

(一)寫出溶解蛋殼、生成草酸鈣沉澱以及燒灼成氧化鈣的化學反應式。(6 分)

(二)說明洗滌和燒灼之目的。(4 分)

(三)實驗數據為 1.000 g 蛋殼溶解於 20.00 mL 之 1.00 M 鹽酸中，使用 28.00 mL 之 0.100 M 氫氧化鈉溶液中和殘留的鹽酸，試問蛋殼中碳酸鈣 (分子量 100.1 g/mol) 之重量百分比 (三位有效位數)。(5 分)

四、試回答下列問題：(每小題 6 分，共 30 分)

(一)亞硝酸 (HNO_2)、氨 (NH_3)、氫氟酸 (HF) 水溶液，屬於強酸、弱酸、強鹼或弱鹼。(二)0.10 M 硝酸 (HNO_3) 水溶液，其主要物種以及 pH 值。(三)比較草酸、抗壞血酸、碳酸等多質子酸，失去第一質子的解離常數 (K_{a1}) 大小 (由高至低排序)。

(四) pH 為 7.0 之溶液，分別加入結晶紫、甲基橙、酚酞等酸鹼指示劑後，溶液之顏色為何？

(五)硫酸銅水溶液中加入濃氨水時，剛開始有白色沉澱物生成，加入更多濃氨水後，沉澱物被溶解掉，溶液呈深藍色，試寫出生成白色沉澱物和形成深藍色溶液的化學反應式。

五、試平衡鐵鎂電池之反應式 $\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + \text{Mg}_{(s)} \rightarrow \text{Fe}_{(s)} + \text{Mg}^{2+}_{(aq)}$ ，(9 分) 計算其電位，(3 分) 並說明標準還原電位定義。(3 分)