

114年公務、關務人員升官等考試、114年
交通事業郵政、港務人員升資考試試題

等 級：薦任

類科(別)：商品檢驗

科 目：分析化學（包括儀器分析）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、硝基呋喃類 (Nitrofurans) 抗菌劑是一種廣效性抗生素，廣泛應用於畜禽及水產養殖魚類，主責機構檢測出試樣中 3-氨基-2-噁唑烷酮 (3-amino-2-oxazolidinone, AOZ) 含量為 2.11 ng/mL，進行液相層析質譜儀重覆五次測量結果為 2.17、2.18、2.11、2.13 和 2.21 ng/mL。

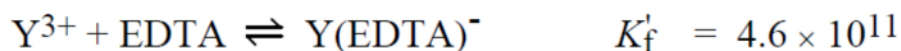
(一)請計算平均值、標準差以及在 95%信心水準下，此量測方法以 t 測試方法檢驗是否存在系統性誤差。(15 分)

(二)並說明其系統誤差 (systematic error) 來源。(5 分)

註： $t_{cal} = \frac{|\bar{x} - \mu| \sqrt{n}}{s}$ ，95%信心度： $t = 3.182$ (自由度 3)；

$t = 2.776$ (自由度 4)； $t = 2.571$ (自由度 5)。

二、EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid, 乙二胺四乙酸) 為六質子系統，常為分析化學上廣泛使用的螯合劑來進行錯合物滴定。以 0.0222 M EDTA (pH = 5.00) 滴定 50.00 毫升 (mL) 0.00111 M 的 Y^{3+} (鈹 Y = yttrium)，請計算下列各滴定體積時的 pY^{3+} 值：(每小題 5 分，共 20 分)



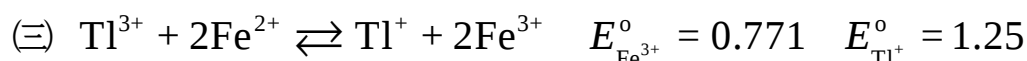
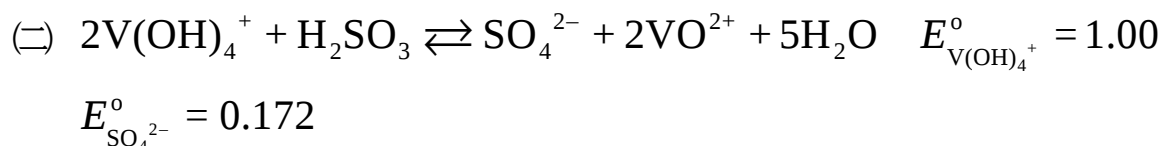
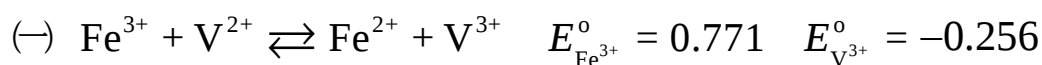
(一)請算出當量點體積值為多少？

(二)當滴定 15.0 毫升時 pY^{3+} 值為多少？

(三)當滴定 23.0 毫升時 pY^{3+} 值為多少？

(四)當滴定 30.0 毫升時 pY^{3+} 值為多少？

三、有關電化學方法和平衡常數彼此間的相關性。請回答下列問題：寫出兩半反應和能士特（Nernst）方程式，並計算平衡常數值。（每小題 5 分，共 15 分）



四、以層析分離技術為主軸，廣泛應用於環境檢驗、濫用藥物、農藥與食品分析等。甲君選擇以液相層析儀進行農畜水產品檢驗時，依照分析物特性選擇其偵測器。

(一)請說明液相層析儀的偵測器特點，並對以下常用偵測器如紫外光可見光（UV-Vis）、螢光（Fluorescence）和電化學（Electrochemical）以及折射率（Refractive index）和導電度（Conductivity）等來區別並說明何謂溶質偵測器（Solute property detector）和總體偵測器（Bulk property detector）。（12 分）

(二)請分別說明氣相層析儀與液相層析儀在分析樣品的適用特性？（9 分）

五、掃描式電子顯微鏡（Scanning electron microscope, SEM）為化學、生化及材料實驗室必備的分析儀器以及感應耦合電漿質譜儀（Inductively coupled plasma mass spectrometer, ICP-MS）常用於環境化學、半導體工業、臨床化學、海洋化學的研究與分析應用。

(一)請說明掃描式電子顯微鏡（SEM）的組成元件與分析原理。（12 分）

(二)請說明感應耦合電漿質譜儀（ICP-MS）的組成元件與分析原理。（12 分）