

類 科：環境檢驗

科 目：分析化學

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。

一、有關緩衝溶液，請回答以下問題。

(一)混合溶液中含有 0.2 M 醋酸 (CH_3COOH) 及 0.4 M 醋酸钠 (CH_3COONa)，請計算溶液的 pH 值。(10 分) 醋酸之 $K_{a1} = 1.8 \times 10^{-5}$ (二)實驗室中有 pH 電極及以下化學品，如何配製 0.1 M, pH 7.0 的緩衝溶液。(10 分)
濃鹽酸 (HCl)；濃氫氧化鈉溶液 (NaOH)；氨水 (NH_4OH , $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)
磷酸 (H_3PO_4 , $K_{a1} = 7.11 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.32 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.5 \times 10^{-13}$)
草酸 (HOCCOOH , $K_{a1} = 5.6 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 5.42 \times 10^{-5}$)

二、電化學是一種經常使用的分析化學方法，請說明以下方法的原理。

(一)循環伏安法 (cyclic voltammetry)。(10 分)

(二)庫倫法 (coulometry)。(10 分)

三、有關分子螢光光譜，請回答以下問題。

(一)請說明分子螢光的原理。(5 分)

(二)請說明量子產率 (quantum yield)。(5 分)

(三)請說明影響分子螢光性質的因素。(10 分)

四、在分析化學中經常利用乙二胺四乙酸 (ethylenediaminetetraacetic acid) 來定量金屬離子。

(一)請說明分析的原理。(10 分)

(二)已知乙二胺四乙酸根陰離子和 Al^{3+} 的形成常數為 1.3×10^{16} ，請寫出其化學反應方程式 (5 分) 及形成常數表示式 (5 分)。

五、分析化學經常使用層析方法 (chromatography)，進行物質分離和定量工作，請回答以下問題。

(一)何謂離子交換層析 (ion-exchange chromatography)。(10 分)

(二)兩個分析物經由管柱分離所得資料如下，請計算管柱之選擇因子 (selectivity factor)。(10 分)

物質	滯留時間 (retention time), min	波峰在底部之寬度 (width of peak base), min
溶劑	1.1	-----
A	10.8	0.45
B	12.4	1.62