

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，須詳列解答過程。

(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、行政院環境保護署公告之「水中多氯聯苯檢測方法—固相萃取/氣相層析儀電子捕捉偵測器法」，前處理為以固相萃接管柱或膜進行固相萃取，萃取水樣中之多氯聯苯，再以二氯甲烷流洗，流洗液收集後，利用吹氮方式減容，再以正己烷置換並定容。如有干擾，減容後之萃取液可用管柱層析方式淨化，最後以氣相層析儀/電子捕捉偵測器檢測。試回答：(一)多氯聯苯之結構式及極性。(6 分)(二)固相萃接管柱的操作原理和優缺點。(6 分)(三)正己烷置換之目的。(2 分)(四)管柱層析的淨化原理和優缺點。(6 分)
- 二、檢量線製備及查核是品保環境檢驗結果的首要品管事項。試回答：(一)檢量線定義。(6 分)(二)製備檢量線的一般 4 項規定。(8 分)(三)查核檢量線的 3 種時機。(6 分)
- 三、以 0.500 M 甲酸(formic acid)和 1.00 M 甲酸钠(sodium formate)配製的緩衝溶液，甲酸的 $K_a = 1.80 \times 10^{-4}$ 。試回答：(一)緩衝溶液(buffer solution)定義。(3 分)(二)漢德森-哈塞爾巴爾赫(Henderson-Hasselbalch)方程式。(4 分)(三)緩衝溶液之氫離子濃度，列計算式。(4 分)(四)緩衝溶液稀釋 2 倍後之 pH，說明原因。(3 分)(五)緩衝容量(buffer capacity)定義。(3 分)(六)提供最高緩衝容量之緩衝溶液的 pH。(3 分)
- 四、化學反應中常牽涉到溶解和沉澱現象，以 $AB_{(s)} \rightleftharpoons A^+ + B^-$ 為例，試回答：(一)溶解度積 K_{sp} 的定義。(3 分)(二)沉澱條件與溶解度積的關係。(3 分)(三)將 50 mL 的 5.0×10^{-4} M 氯化鋇($BaCl_2$)水溶液加入 200 mL 的 1.0×10^{-5} M 硫酸鈉(Na_2SO_4)水溶液，是否產生硫酸鋇($BaSO_4$)沉澱？(硫酸鋇 $K_{sp} = 1.1 \times 10^{-10}$)。(4 分)(四)25°C 平衡時，飽和硫酸鋇水溶液中 $[Ba^{2+}]$ 的最大濃度。(3 分)(五)飽和硫酸鋇水溶液中，加入 1.0×10^{-3} M 硫酸鉀(K_2SO_4)後，水溶液中 $[Ba^{2+}]$ 的最大濃度。(4 分)(六)比較 $AgCl$ 、 $AgBr$ 、 AgI 、 Ag_2S 之 K_{sp} ，從低至高排序。(3 分)
- 五、國內去年中發生的黑心食品事件，包括「洋菜粉」中摻用工業級 EDTA-2Na。試回答：(一)摻用 EDTA-2Na 目的。(3 分)(二)螯合劑的定義。(3 分)(三)EDTA-2Na 具有強螯合功能的原因，用化學結構示意圖說明。(4 分)(四)EDTA 最早是用來抓毒性重金屬離子，如 Pb^{2+} ，列出相關之反應方程式。(3 分)(五)製備 500 mL 的 0.0200 M EDTA 水溶液，須使用多少 g 的 $Na_2H_2EDTA \cdot 2H_2O$ (分子量 = 372 g/mole)。(3 分)(六)使用 EDTA 螯合水中 Hg^{2+} ，若將 pH 從 6.0 提高到 10.0，螯合效率提高或降低？原因為何？(4 分)