

類 科：環境工程  
科 目：環境化學與環境微生物學  
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。

(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、燃燒程序之煙道氣含有大量的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)與二氧化硫(SO<sub>2</sub>)污染物，若燃料之碳(C)含量為82.5%，硫(S)含量為1.2%，將1,000 kg燃料完全燃燒，請回答下列問題：

(一)生成之二氧化碳量為何？生成之二氧化硫量為何？(5分)

(二)生成之二氧化碳經排放至空氣中，若經10,000 m<sup>3</sup>空氣稀釋後，於1 atm, 25°C條件下，則排放所造成之二氧化碳濃度為何？(10分)

(註：理想氣體常數 R=0.082 atm-L/mole-K)

(三)若使用排煙脫硫(flue-gas desulfurization)法去除二氧化硫，添加碳酸鈣(CaCO<sub>3</sub>)藥劑，請寫出反應平衡式並計算使用之碳酸鈣量及生成物量。(10分)

二、科技產業製程之含氟廢水經常以化學沉澱法處理，藉由氫氧化鈣(Ca(OH)<sub>2</sub>)的添加，形成氟化鈣(CaF<sub>2(s)</sub>)固體，並以沉澱分離達到去除之目的，其溶解反應式及25°C之溶解度積(K<sub>sp</sub>)如下：



請回答下列問題：

(一)若水體 pH 7，溫度 25°C，氟化鈣溶解達固液平衡時，水中氟離子濃度為何？(5分)

(二)若水體溫度 25°C，添加氫氧化鈣藥劑，放流水氟離子濃度目標為 1 mg/L，則水體之 pH 為何？水體增加之鈣離子濃度為何？水體增加之硬度為何(以 mg CaCO<sub>3</sub>/L 表示)？(15分)

(三)化學沉澱法將產生大量氟化鈣污泥，請說明含氟廢水處理如何資源化。(5分)

- 三、微生物極為多樣，環境科學及工程領域經常以其構造或反應特性加以分類，請就微生物之細胞結構、碳源利用型式、能量來源及氧氣利用型式等，分別說明分類定義與特徵，並舉例說明其應用特性。(20分)
- 四、環境工程上經常使用之消毒方式如加氯消毒、照射紫外光消毒及加臭氧消毒等三種消毒方法，請分別說明其控制微生物之機制及應用上之特性。(15分)
- 五、環境微生物常被利用於污水處理及污泥處理上，如污水厭氧好氧(Anaerobic/Oxic)程序及污泥厭氧消化(Anaerobic digestion)程序，請說明二者處理程序目的、微生物菌群、環境條件、代謝途徑及操作控制參數等差異。(15分)