

等 別：三等考試

類 科：環境工程、環境檢驗、環保技術

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。

一、一工廠煙囪排放  $\text{SO}_2$  濃度是 500 ppm，排氣速度是 15 m/s，煙囪直徑 1 m，排氣溫度是  $200^\circ\text{C}$ ，壓力是一大氣壓。若排放標準是在  $0^\circ\text{C}$ ，一大氣壓時，濃度不得超過  $500 \text{ mg/m}^3$ 。請問該工廠煙囪  $\text{SO}_2$  的排氣濃度有無超過標準？該煙囪每日  $\text{SO}_2$  的排放量是多少公斤？（假設該工廠每日操作 24 小時）（15 分）

二、核廢料中含有  $^{137}\text{Cs}$ ，其半衰期是 30.17 年。請問 1 公斤的  $^{137}\text{Cs}$  在 20 年後還剩下多少公斤？（10 分）

三、請回答下列各題：（10 分）

(一)壬基苯酚、塑化劑對環境可能造成什麼影響？

(二)雨水的 pH 值低於多少才被稱作酸雨？為什麼？

(三)煙道粒狀物採樣時需做到等速採樣，何謂等速採樣？

(四) BOD 放流水標準為 30 ppm， $\text{SO}_2$  濃度為 250 ppm。這兩種 ppm 有無差別？

四、若某地測得  $\text{CO}_2$  濃度為 400 ppm， $\text{SO}_2$  濃度為 10 ppb， $\text{PM}_{2.5}$  為  $40 \mu\text{g/m}^3$ ， $\text{PM}_{10}$  為  $85 \mu\text{g/m}^3$ 。該地氣溫  $25^\circ\text{C}$ ，壓力一大氣壓。請計算該地雨水的 pH 值。假設  $\text{SO}_2$  溶於水後僅生成  $\text{H}_2\text{SO}_3$ 。（計算所需資料請參考下列附表）（15 分）

物種	亨利常數 (M/atm)
$\text{CO}_2$	0.1
$\text{SO}_2$	1.23

物種	解離常數 (M)
$\text{CO}_2$ 第一解離	$4.3 \times 10^{-7}$
$\text{CO}_2$ 第二解離	$4.7 \times 10^{-11}$
$\text{H}_2\text{SO}_3$ 第一解離	$1.3 \times 10^{-2}$
$\text{H}_2\text{SO}_3$ 第二解離	$6.6 \times 10^{-8}$

五、請寫出 Monod 方程式並繪圖描述基質濃度與微生物生長的關係。另請分別說明在高基質濃度與低基質濃度下，此微生物生長動力的模式會是如何改變？（20 分）

六、廢水生物處理常遇到不同微生物群的競爭而導致處理效能的降低。請說明當厭氧生物處理之廢水含高濃度硫酸鹽時，厭氧微生物間的競爭情形以及其原因。（10 分）

七、請依據微生物對於能源與碳源的營養型式（需求）加以分類。依此請判斷在活性污泥系統內分別去除 BOD 與執行硝化（nitrification）的微生物應分屬於那一類？（20 分）