

代號：15960
18560
18660
頁次：2-1

110年公務、關務人員升官等考試、110年交通
事業公路、港務人員升資考試試題

等 級：薦任

類科(別)：環境工程、環保技術、環境檢驗

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、(一)請解釋土壤及地下水有機物污染的生物復育技術中，生物刺激 (Biostimulation)、生物放大 (Bioaugmentation) 以及自然衰減 (Natural attenuation) 之原理。(9 分)

(二)重質非水相液體 (Dense Non-aqueous Phase Liquid，簡稱 DNAPL) 為常見的土壤及地下水之有機物污染物。請描述 DNAPL 之比重特性、親疏水性及其污染土壤時的傳輸特徵。(8 分)

(三)請列出三類土壤污染常見之 DNAPL 物質。(3 分)

二、(一)請描述自然界中的氮循環過程之固氮作用、硝化作用。(6 分)

(二)以生活污水之含氮成分處理為例，說明生活污水中主要含氮成分為何？希望處理後之含氮成分被轉換為何種形式後排放？並設計一合理之污水含氮成分處理之轉換程序。(14 分)

三、理想的指標微生物標準 (Criteria for an ideal indicator organism) 要件：

(一)此指標微生物須能適用於各類水體。

(二)有腸道致病性微生物存在時，這類指標微生物也必須存在。

除了上述兩條件之外，還有那些條件亦可視為指標微生物的選擇要件？(10 分)

四、根據環保署空氣品質監測 108 年年報統計，臺灣空氣品質指標 (Air Quality Index, AQI) 不健康等級 ($AQI > 100$) 中，以臭氧 (O_3) 及細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 為最主要指標污染物，請就針對臭氧，說明臭氧之生成機制。(20 分)

五、有一水樣針對水質硬度主要成分分析如下，

$$\text{pH} = 7.5$$

$$\text{Na}^+ = 10.5 \text{ mg/L}$$

$$\text{Mg}^{2+} = 18.3 \text{ mg/L}$$

$$\text{Ca}^{2+} = 60 \text{ mg/L}$$

$$\text{HCO}_3^- = 122 \text{ mg/L}$$

$$\text{SO}_4^{2-} = 50 \text{ mg/L}$$

請計算

總硬度 (Total Hardness)，以 mg/L as CaCO_3 表示。

碳酸鹽硬度 (Carbonate Hardness)，以 mg/L as CaCO_3 表示。

非碳酸鹽硬度 (Noncarbonate Hardness)，以 mg/L as CaCO_3 表示。

提示：各元素原子量為：

$$\text{Ca} = 40, \text{Mg} = 24.4, \text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16$$

g/mole (20 分)

六、自來水停水後再復水過程，有那些因素可能造成用戶端自來水之微生物污染的可能性增高？(10 分)