

111年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：化學安全
科 目：環境化學（含分析化學）
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。

(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、臭氣層存在於大氣之平流層 (stratosphere)，而在地表的大氣對流層 (troposphere) 中也會因為空氣污染而產生臭氣。回答以下問題：
- (一)寫出平流層臭氣產生之反應並說明氟氯碳化物 (chloroflourocarbons) 對臭氣層造成破壞之化學原理。(12分)
- (二)說明對流層臭氣如何產生？寫出其相關生成反應。(13分)
- 二、若於一廢水池中總共取五個混樣 (composite sample) 分析其重金屬銅之濃度分別為 1.25 ppm、1.18 ppm、1.21 ppm、1.22 ppm 以及 1.16 ppm。回答以下問題：
- (一)說明抓樣 (grab sample) 與混樣 (composite sample) 之差異為何？那些分析項目不適合混樣檢測？(12分)
- (二)該樣本之平均濃度與標準偏差分別為多少？(8分)
- (三)此分析數據之 95% 信賴區間範圍為何？(10分)

95%信賴區間之t值	
自由度	t
1	12.71
2	4.30
3	3.18
4	2.78
5	2.57
6	2.45
7	2.36
8	2.31

三、分光光度計 (spectrophotometer) 是環境分析之重要工具，其定量之基本原理為比爾定律 (Beer's Law)。回答以下問題：

- (一)請寫出並解釋該定律並說明其限制。(16分)
(二)說明如何應用比爾定律進行定量分析。(9分)

四、已知某一水處理系統之脫硝(denitrification)反應是添加甲醇(methanol)作為碳源，其相關還原半反應及標準電位如下，回答以下問題：

(一)此系統脫硝(denitrification)反應之全反應為何？其標準電位為何？(5分)

(二)試由熱力學原理判斷此脫硝反應於標準狀態下是否為一自發性之反應？其反應之自由能(Gibbs free energy)為多少 kJ/mol？

(已知 $F = 96500 \text{ C/mol}$)。(11分)

(三)量測此系統之水質特性發現其 $\text{pH} = 7$ 以及 $E_h = 753.5 \text{ mV}$ ，估計其溶氧為多少？(已知氧氣之亨利常數值為 $1.32 \times 10^{-7} \text{ M/atm}$) (4分)

