

113年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：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。

(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、欲瞭解廢(污)水中有機物之濃度，除直接監測已知物種之有機物質外，較常量測之項目為化學需氧量(COD)或生化需氧量(BOD)。
 - (一)試說明化學需氧量與生化需氧量的定義。(8 分)
 - (二)進行生化需氧量試驗，使用之稀釋水，除要維持適當的滲透壓外，請再列舉 3 個需配合之條件。(9 分)
 - (三)某廢水僅含有 460 mg/L 之乙醇，若利用氧氣將乙醇完全氧化成二氧化碳與水，請列出化學平衡反應式，並計算其理論需氧量(mg/L as O₂)。(8 分)
- 二、人類活動如燃煤之火力發電廠與汽機車使用之廢氣排放，往往是形成酸雨的原因。
 - (一)試說明酸雨的定義。(3 分)
 - (二)試說明酸雨的危害。(8 分)
 - (三)假設一密閉系統之水中僅含有 2×10^{-2} M 碳酸(H₂CO₃)，其 pK_{a1} 與 pK_{a2} 分別為 6.3 與 10.3，試問於水溫 25°C 下，該水溶液之 pH 值與各成分(碳酸、碳酸氫根、碳酸根)的濃度。(14 分)
- 三、欲瞭解微生物是否有生長，可藉由菌數增加、菌體重(質)量增加與監控菌體活性(如攝氧量、二氧化碳釋放率.....)獲悉，試舉出 3 種藉由量測菌數增加之方法，並說明其作法。(15 分)
- 四、微生物可利用碳水化合物、脂肪獲得能量。
 - (一)試繪脂肪之結構式。(5 分)
 - (二)脂肪經微生物代謝分解產生甘油與脂肪酸，脂肪酸經 β -氧化作用繼續代謝下去，試闡述甘油經好氧菌分解之代謝情形，並計算 1 分子甘油經好氧代謝後會生成多少能量(ATP)。(10 分)
- 五、在進行相關微生物實驗時，除避免微生物受到污染，也防止操作人員遭受危害，常會使用生物安全櫃(或無菌操作台)進行實驗。
 - (一)試述生物性危害之定義。(6 分)
 - (二)微生物依其危害性可分 1-4 級(Risk group 1-4)，試說明這 4 級(RG1-RG4)各自代表之定義。(8 分)
 - (三)結核桿菌(*Mycobacterium tuberculosis*)、麻疹病毒(*Measles virus*)、腮腺炎病毒(*Mumps virus*)、漢他病毒(*Hantavirus*)，則分別歸屬 RG1-RG4 那個等級。(6 分)