

109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

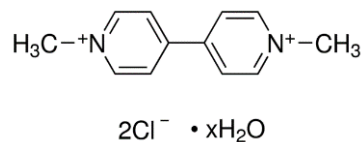
座號：_____

※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、巴拉刈（Paraquat）為除草劑，其化學結構如下圖。



- (一)請比較土壤中有機質含量、腐植酸含量、pH等因素對於土壤吸附巴拉刈和DDT之影響以及差異，並請說明主因。（15分）
- (二)請比較土壤表面之含水量及溫度影響巴拉刈和DDT由土壤揮發之差異，並請陳述原因。（10分）

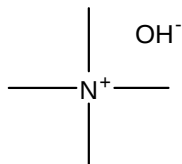
二、水庫長年淤積之底泥，可用於監測總DDT之濃度。

- (一)若欲瞭解長年濃度變化趨勢，相較於僅需知曉近年濃度，二者於底泥採樣策略會有何差異？（6分）
- (二)採樣之品管樣本中，何謂現場空白（field blank）與運送空白（trip blank）？目的為何？（6分）
- (三)對於樣本之萃取、淨化、儀器分析，請分別提出作法，並說明選用該方法之原因。（13分）

三、(一)已知濃硫酸濃度為97%，分子量為98.1 g/mole，比重1.834。若欲配製0.02 N之硫酸溶液0.5 L，該如何進行？（10分）

- (二)水樣體積100 mL，加入3滴酚酞指示劑溶液，以0.02 N之硫酸溶液進行滴定。當滴定至當量終點pH 8.3（水樣由粉紅色變為無色）時，使用8.0 mL之硫酸溶液。後續再加入3滴溴甲酚綠指示劑溶液，繼續滴定至pH 4.5以下（水樣由藍色變為黃色），使用2.0 mL之硫酸溶液。請計算水樣之酚酞鹼度與總鹼度各為多少（mg CaCO₃/L）？為何要分兩階段滴定？（15分）

四、氫氧化四甲基銨 (Tetramethylammonium hydroxide, TMAH) 有多種工業與科研用途，例如光電業黃光製程中之顯影劑。行政院環境保護署公告之檢測方法 (NIEA W546.50B) 以液相層析/串聯式質譜儀 (LC-MS/MS) 分析水中之 TMAH，液相層析使用 HILIC (hydrophilic interaction liquid chromatography) 管柱，游離源為電灑游離 (electrospray ionization, ESI)。



- (一)何謂HILIC？相較於逆相 (reversed-phase) 或是正相 (normal-phase) 層析，以HILIC進行層析分析TMAH之優勢為何？(12分)
- (二)使用ESI之下，TMAH傾向於形成正電荷離子抑或負電荷離子？原因為何？若換用大氣壓化學游離 (atmospheric pressure chemical ionization, APCI) 或是大氣壓光游離法 (atmospheric pressure photoionization, APPI)，訊號會較佳嗎？原因為何？(13分)