

類 科：環境檢驗、環保技術

科 目：環境化學概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、請回答下列問題：（每小題 5 分，共 15 分）

(一)何謂環境荷爾蒙？

(二)層析儀是常用來分析水中或空氣中有機化合物的儀器，請說明層析原理。

(三)UV 光譜儀是常用來搭配液相層析儀的偵檢器，請說明以 UV 吸收光譜定量分析物濃度的原理。

二、硬水常使飲用水的口感變差，使工業用水易產生結垢而增加耗能。硬水軟化的方式中，離子交換樹脂是常用的一種工具，請問：

(一)何謂硬水？（5 分）

(二)硬度表示上，單位常用 meq/L 或 mg/L CaCO_3 表示，meq/L 代表什麼意思（詳述物理意義）？20 mg/L Mg^{2+} 相當於多少 meq/L 與多少 mg/L CaCO_3 ？（15 分）（Mg 的原子量為 24.4， CaCO_3 的分子量為 100）

(三)何謂酸性樹脂與鹼性樹脂？它們各用來處理水中陰離子或陽離子？（8 分）

(四)請寫出一般弱鹼型與弱酸型離子交換樹脂表面的官能基。（4 分）

(五)請寫出樹脂再生的方法與其原理。（5 分）

三、光化學反應是大氣中重要的化學反應，請問：

(一)大氣分子照光後會有激發、游離與裂解等三種反應，請定義此三種反應，並舉例說明。（12 分）

(二)說明螢光 (fluorescence) 與磷光 (phosphorescence) 發生的原因。（4 分）

(三)高層大氣中的氣體分子能阻隔大部分短波長的射線，而僅讓長波長的射線透過，請寫出一個式子說明射線波長與能量的關係。（4 分）

(四)為何對流層中的水氣與 CO_2 能維持地球溫度？（3 分）

四、請回答下列問題：

(一)請定義標準還原電位 (E^0) 與 pE⁰ 值。（4 分）

(二)請問天然水體中，近表面的水層與近底泥的水層，何者 pE 值較高？為什麼？（4 分）

(三)請寫出 NO_3^- 還原成 NH_4^+ 的化學方程式，並由該方程式推導 pE 與 pH 的關係式。
($E^0 = 0.836 \text{ V}$)（8 分）五、請寫出 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} （2 分）、 HT^{2-} 的 K_{a} （2 分）、 PbT^- 的 K_{f} （2 分），並以這些常數表達下列反應的平衡常數， $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{HT}^{2-} \leftrightarrow \text{PbT}^- + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。（3 分）（附註： H_3T 為多質子酸，可解離為 H_2T^- 、 HT^{2-} 及 T^{3-} ）