

1. Balance the following equations: (20%, 4% for each)
 - a. $\text{MnO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - b. $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - c. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14 \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 - d. $\text{HClO} \rightarrow \text{HClO}_3 + \text{HCl}$
 - e. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2. Fe 及 Mn 一般以不溶解之型態存在於土壤中，然而常可發現 Fe 及 Mn 以溶解態存於地下水或供水系統中，現已知此現象與生物性活動有關，請說明支持此結論之五大證據。(20%)
3. 某廢水樣品在 20°C 下培養 10 天後其 BOD_{10} 為 760 mg/L，設其 k 值為 0.21/天，試求最終 BOD (BOD_u) 及五天 BOD (BOD_5)？(10%)
4. 請詳細敘述大氣中光化學煙霧(photochemical smog) 的形成機制。(10%)
5. 我們居住的地球正在面臨下列危機，請你詳細說明這些危機發生的原因、對環境與我們造成的影響、及解除這些危機的可行方式：
 - (A) 酸雨 (5%)
 - (B) 臭氧層之破壞 (5%)
6. 請以尿素及有機氮為例繪圖說明，當水源受大量哺乳類排泄物污染時，含氮化合物在好氧環境中種類及時間之變化？(8%) 同時請以方程式說明含氮化合物種類之變化對水中溶氧之影響？(7%)
7. 100 年五月發生起雲劑違法添加塑化劑(鄰苯二甲酸酯)事件，環保署隨後公告 8 種鄰苯二甲酸酯為第一類毒性化學物質，請繪出此 8 種鄰苯二甲酸酯之化學結構式，並說明其環境分解性及生物累積性。(15%)