

等 別：三等考試  
類 科：環境工程、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。

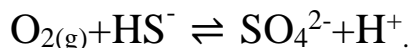
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、已知熱力學常數如下：

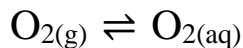
	O <sub>2(g)</sub>	O <sub>2(aq)</sub>	HS <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	H <sup>+</sup>
$\bar{G}_i^0$ (kJ/mol)	0	16.32	12.05	-744.6	0
$\bar{H}_i^0$ (kJ/mol)	0	-11.71	-17.6	-909.2	0

(一)試計算下述反應式在標準狀態下的「Gibbs Free Energy」。(5分)



(二)若典型天然水之 pH 值為 8 及硫酸根濃度為  $7 \times 10^{-5}$  M，已知大氣中氧氣的分壓為 0.21 atm，請計算在水中 HS<sup>-</sup> 的濃度。(5分)

(三)試計算下述反應式之平衡常數 K (提示：先計算焓及自由能之變化)。(5分)



(四)試說明氧氣的溶解度如何隨著溫度改變？請用熱力學理論來說明之。(5分)

二、空氣中自由基種類甚多，請列出 5 種常見的自由基，並列舉其中一種說明其自由基的來源為何？(15分)

三、試說明水處理程序中加明礬混凝及加氯消毒前後 pH 值如何變化？並以化學反應式解釋之。(15分)

四、我國自 110 年起開始管制放流水中的氨氮，另在部分水庫集水區亦有總磷管制的問題，請從微生物的角度，說明一個併同氮磷去除的污水處理廠在設計上要考量硝化菌、脫硝菌與磷蓄積菌的競爭或衝突問題。(20分)

五、目前大規模污水處理廠之污泥多用中溫厭氧消化法處理，產生甲烷燃燒後以維持厭氧消化槽之溫度，請說明兩類甲烷菌生成甲烷之機制以及三種甲烷菌屬名。(20分)

六、試說明微生物計數中多管發酵法以及膜濾法之概略實驗方式。(10分)