

112年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：環境工程、環保技術、環境檢驗
科 目：環境化學與環境微生物學
考試時間：2 小時

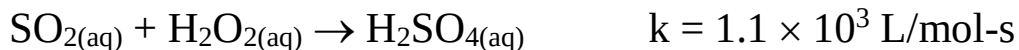
座號：_____

※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。

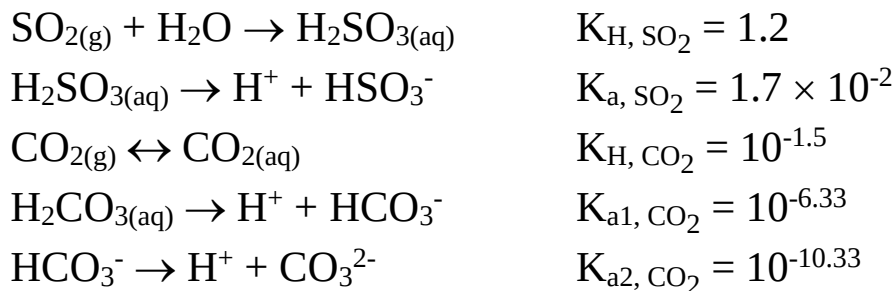
一、二氧化硫 (SO_2) 在大氣中會經由雙氧水 (H_2O_2) 的氧化，產生硫酸液滴，其反應式及反應速率常數如下：



假設 SO_2 及 H_2O_2 在大氣中的濃度分別為 0.59 ppm 及 4.0 ppb，亨利常數 (K_H) 分別為 1.2 及 $1.0 \times 10^5 \text{ mol/L-atm}$ 且大氣中的水氣含量為 0.014 g/L 時，

(一)請計算大氣中二氧化硫 (SO_2) 的反應速率。(10分)

(二)當二氧化硫 (SO_2) 溶於大氣雨水中時，請問此時雨水的 pH 值為多少？(10分)



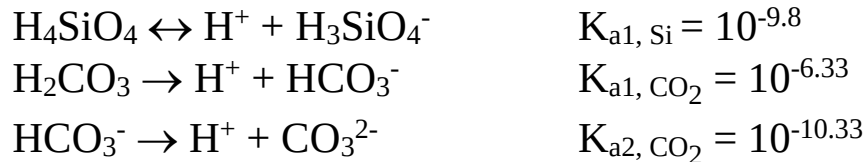
二、加氯消毒是水處理程序中控制微生物的重要方法。一般加氯消毒的效率跟水體的 pH 值有關，且次氯酸 (HOCl) 的消毒能力是次氯酸根 (OCl^-) 的 80 倍。

(一)在水體 pH 7.0 時，100 mg/L 次氯酸鈉 (NaOCl) 可達到 99.99% 的消毒效率，請問在水體 pH 8.0 時，需加入多少濃度的次氯酸鈉，才能達到與 pH 7.0 相同的消毒效率？(10分)

(二)當水中含有 15 mg/L 氨氮 ($\text{NH}_3\text{-N}$) 時，請問此時在 pH 7.0 時，每公升需加入多少克的次氯酸鈉，才能達到相同的消毒效果？(10分)



三、一水廠欲利用河川原水作為自來水的水源，經分析測得河水的pH值為9.5，水中含有40 mg-CaCO₃/L的鹼度，其中也包含12 mg/L的矽酸(H₄SiO₄)。在考慮下列反應式時，請計算水中矽酸鹽及碳酸系統對鹼度的貢獻度。(10分)



註：log 2 = 0.301，log 3 = 0.477，log 7 = 0.845

原子量 (g/mole)：氫 (H)：1.01；碳 (C)：12.01；氮 (N)：14.01；
氧 (O)：16.00；鈉 (Na)：22.99；矽 (Si)：28.08；
硫 (S)：32.07；氯 (Cl)：35.45

四、某水資源回收中心現正進行硝化作用改善工程之驗收，通過條件除了出流水中氨氮必須符合放流水標準之外，廠商必須證明改善後活性污泥系統中的自營性硝化菌數量有明確增加，請問如何進行實驗分析？(15分)

五、核糖體為細胞內合成蛋白質的位置，請解釋rRNA、tRNA及mRNA如何與核糖體產生關聯？(15分)

六、您被要求建立一間微生物分析實驗室，該實驗室必須可以進行下列分析項目：微生物分離培養（劃碟、抹碟、倒碟），以及革蘭氏染色，請依此提出所需購買實驗裝置之清單，並解釋這些實驗裝置之用途。(20分)