

國立中央大學 112 學年度碩士班考試入學試題

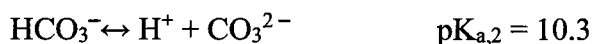
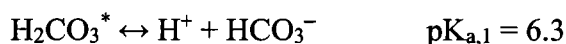
所別： 環境工程研究所碩士班

共 1 頁 第 1 頁

科目： 環境化學

1. Explain the following (25%, 5% each)
 - (a) The second law of thermodynamics
 - (b) Beer's law
 - (c) Arrhenius law
 - (d) Gibb's free energy
 - (e) Henry's Law
2. (a) Balance the complete oxidation of salicylic acid $C_6H_4(OH)(COOH)$ (7%)
(b) Determine ThOD for 100 ppm salicylic acid. (7%)

3. The dissociation of H_2CO_3 can be described as the followings



- (a) $[H_2CO_3]_T$ is the total concentration of carbonate species ($[H_2CO_3]_T = [H_2CO_3^*] + [HCO_3^-] + [CO_3^{2-}]$). Determine $[HCO_3^-]/[H_2CO_3]_T$ in terms of K_a and pH. (10%)
 - (b) Following (a), calculate $[HCO_3^-]/[H_2CO_3]_T$ when solution pH = 7 (7%)
 - (c) If you want to make a buffer solution pH = 6.3, what is the required molar ratio of $[NaHCO_3]/[H_2CO_3]$? (7%)
4. A groundwater analysis gives the followings. $[Ca^{2+}] = 60$ mg/L, $[Mg^{2+}] = 12$ mg/L, $[Na^+] = 10$ mg/L, $[HCO_3^-] = 180$ mg/L; $[Cl^-] = 10$ mg/L, and $[SO_4^{2-}] = 109$ mg/L. Calculate total hardness, carbonate hardness and non-carbonate hardness. (15%) (Ca = 40, Na = 23, Mg = 24, Cl = 35.5, S = 32, O = 16, C = 12)
 5. List 3 requirements for BOD analysis during incubation of sample and explain why. (12%)
 6. 100 mL of a natural water sample is titrated with 0.01 N HCl and 0.01 N NaOH. It required 4 mL NaOH to titrate to pH 8.3 and 16 mL HCl to titrate to pH 4.3. Estimate the methyl orange alkalinity and phenolphthalein alkalinity of the original sample in mg/L as $CaCO_3$? (10%)

國立中央大學 112 學年度碩士班考試入學試題

所別：環境工程研究所碩士班

共1頁 第1頁

科目：環境微生物

1. 說明革蘭氏陽性菌(Gram positive bacteria)與革蘭陰性菌(Gram negative bacteria)細胞壁之不同，並解釋其染色結果與細胞壁組成之關聯 (25%)。
2. 一般環境中的異營性微生物(heterotroph)如果在食物充足的情況下,優勢菌群出現的先後順序會依照當有何種電子受體可被微生物利用而決定,因此常會有好氧菌(代謝產物為 H_2O)、脫硝菌(代謝產物為 N_2)、鐵礦環原菌(代謝產物為 Fe^{2+})、硫酸鹽還原菌(代謝產物為 H_2S)，以及甲烷生成菌(代謝產物為 CH_4)依序存在的現象被觀察到。假使某地下水層因過往業者惡意傾倒混有「甲苯」、「濃硫酸」與「濃硝酸鐵」的廢液而受到污染，如今環保單位希望藉由現地生物復育的方式，利用含水層的原生菌群使污染不再擴散，請：
 - (1) 以一個「濃度 VS. 時間」的示意簡圖，說明自觀測井所得的 O_2 , NO_3^- , SO_4^{2-} , Fe^{2+} , CH_4 可能濃度變化。(提示:依照氧化還原梯度判斷；相對變化量) (25%)
3. 微生物在生物地球化學循環扮演舉足輕重的角色。請簡述以下地球生物化學途徑及代謝物。
 - (1) 脫硝作用(denitrification) (5%)
 - (2) 硫酸還原作用(dissimilatory sulfate reduction) (5%)
 - (3) 還原性乙酸生成作用(homoacetogenesis) (10%)
 - (4) 甲烷生成作用(methanogenesis) (5%)
4. 環境微生物可透過其使用之電子供體以及碳源進行分類，請簡述：
 - (1) Chemo-lithotroph 以及 Chemo-organotroph 之差異。(15%)
 - (2) Autotroph 以及 Heterotroph 之差異。(10%)