

國立高雄大學土木與環境工程學系
環工程序學 期中考

2005/11/18

一、名詞解釋 (15 points)

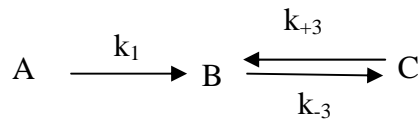
1. Electroneutrality
2. BOD
3. Adsorption
4. Dispersion
5. Fick's first law

二、簡答題 (35 points)

1. (10%) 請推導 Langumir 吸附方程式，並請提供其基本假設。
2. 請說明下列微生物反應之主要特徵 (10%):

微生物反應	好氧/厭氧	ORP 值 (+/-)	反應之主要產物
Aerobic respiration			
Denitrification			
Nitrification			
Nitrogen fixation			
methanogenesis			
Sulfate reduction			

3. (10%)請寫出下列不同反應類型各物種(A, B, C)速率表示式($\frac{dC_A}{dt}$ 、 $\frac{dC_B}{dt}$ 、 $\frac{dC_C}{dt}$), 假設反應為一階反應。



4. (5%) 下表為微生物依代謝方式的分類結果，請將依題意所述將表格填滿

	Phototrophs		Chemotrophs	
	光合自營菌	光合異營菌	化學自營菌	化學異營菌
能源				
碳源				

三、計算題 (50 points)

- 有兩個樣品分別含有 5 mg/L 的球型懸浮微粒，微粒之密度為 2 g/cm^3 ，A 樣品之微粒粒徑 (直徑) 為 $5 \mu\text{m}$ ，B 樣品之微粒粒徑 (直徑) 為 $0.05 \mu\text{m}$ 。求兩個樣品之顆粒數量濃度為何 (顆 / cm^3)？若考慮微粒之表面積 ($4\pi r^2$)，請計算兩個樣品之表面積濃度為何 (m^2 / cm^3)？
- 請計算 $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ 在 $T = 298 \text{ K}$ 之化學平衡常數值。已知： HCO_3^- 之 G_{fi}^0 為 -586.8 kJ/mol ， CO_3^{2-} 之 G_{fi}^0 為 -527.9 kJ/mol 。若有一水溶液中 $\text{pH} = 4.0$ ，含有 HCO_3^- 0.3 M ， CO_3^{2-} 0.1 M ，請問反應進行的方向為何？
- 在純水中加入 NaOH，使其 pH 成為 8.3，求此時水中 Na^+ 的濃度為何 (M)？水中總鹼度為何 (eq/L)？若使用 HCl 滴定該水溶液至 $\text{pH} = 4.5$ (操作型之總鹼度)，則水溶液中含有之 Cl⁻ 的濃度為何 (M)？又滴定結果顯示之水樣總鹼度為何 (eq/L)？
- (10%) 水質判定：一水質分析結果如下：

$\text{Ca}^{2+} = 194 \text{ mg/L}$	$\text{HCO}_3^- = 317 \text{ mg/L}$
$\text{Mg}^{2+} = 24 \text{ mg/L}$	$\text{SO}_4^{2-} = 67 \text{ mg/L}$
$\text{Na}^+ = 14 \text{ mg/L}$	$\text{Cl}^- = 204 \text{ mg/L}$

$\text{pH} = 8.5$

 求：(a) (b) 陽離子與陰離子之總當量濃度 (meq/L)
 (c) 硬度 (mg/L as CaCO_3)
 (d) 鹼度 (mg/L as CaCO_3)
 (e) 請判定此分析是否正確？為什麼？

5. (15%) 以下為利用活性碳吸附水中污染物 trichloroethylene (TCE) 之批次實驗結果：

實驗編號	TCE 之添加量 ($\times 10^{-3} \text{ mol}$)	平衡時 TCE 之大氣分壓 (atm)
1	24	0.001
2	110	0.02
3	237	0.1

本實驗使用之批次反應器體積為 2L 內含 5g 活性碳及 0.5L 的水溶液。反應溫度 25°C ，求 (TCE 之亨利常數為： $K_H = 0.11 \text{ M atm}^{-1}$)：

- 計算平衡時液相中 TCE 之濃度 (mM)。
- 計算每一次實驗，被活性碳吸附的 TCE 的量，以 mmol TCE/g 活性碳表示。
- 求 Langumir 吸附反應式之參數 q_{max} 及 b 值。