

國立高雄大學土木與環境工程學系
環工程序學 期中考

2004/11/18

一、名詞解釋 (15 points)

1. Electroneutrality
2. Advection,
3. Diffusion
4. Dispersion
5. Monod Equation

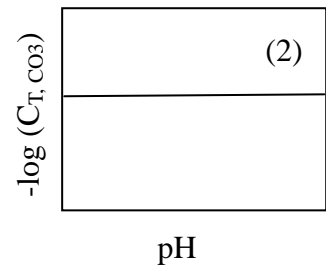
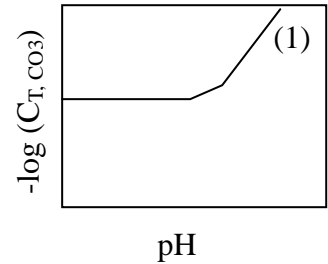
● 加分題
請說明:Pollutant 與 Contaminant

二、簡答題 (35 points)

1. (10%) 碳酸根系統在自然環境下有以幾種情形：

- (a)開放的水溶液系統(與大氣接觸)
- (b)密閉的水溶液系統(不與大氣接觸)

水中總碳酸根的質量平衡式(C_{T,CO_3})與水中 pH 之關係可用右圖(1)(2)表示，請決定(a)(b)與圖(1)(2)之對應關係並簡述理由。
其中 $C_{T,CO_3} = [CO_3^{2-}] + [HCO_3^-] + [H_2CO_3^*]$



2. (5%) 請寫出 Fick's First Law 並說明其意義。
3. (5%) 請將(a)-(f)中適合的描述填入[]中

| | |
|--|--|
| <p>[] 汞(Mercury)</p> <p>[] C_2Cl_4</p> <p>[] Cr</p> <p>[] Dioxin</p> <p>[] As</p> <p>[] Benzene</p> | <p>(a)已知致癌物 (carcinogen)</p> <p>(b)燃燒煤炭是其重要來源。</p> <p>(c)美國地下水污染場址最常見之污染物。</p> <p>(d)在環境中主要以三價及五價形式存在，三價在環境中移動較快，危害較大。</p> <p>(e)在環境中主要以三價及六價形式存在，六價對人體危害極大。</p> <p>(f)不易生物分解非刻意生產之化合物(一些生產或處理程序之副產物)。</p> |
|--|--|

4. (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。



5. (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、計算與證明題 (50 points)

1. (10%) 水質判定：一水質分析結果如下：

$$\begin{aligned} \text{Ca}^{2+} &= 194 \text{ mg/L} & \text{HCO}_3^- &= 317 \text{ mg/L} \\ \text{Mg}^{2+} &= 24 \text{ mg/L} & \text{SO}_4^{2-} &= 67 \text{ mg/L} \\ \text{Na}^+ &= 14 \text{ mg/L} & \text{Cl}^- &= 204 \text{ mg/L} \\ \text{pH} &= 8.5 \end{aligned}$$

- 求：(a) (b) 陽離子與陰離子之總當量濃度 (meq/L)。
 (c) 硬度 (mg/L as CaCO₃)
 (d) 鹼度 (mg/L as CaCO₃)
 (e) 請判定此分析是否正確？為什麼？

2. (5%) 請推導 Langumir 吸附方程式，並請提供其基本假設。

3. (20%) 含 1mM NaHCO₃ 之水溶液，

- (a) 請說明系統中的物種有哪些。
 (b) 請寫出求解各物種濃度所需之方程式。
 (c) 請計算水溶液之 pH 值。
 (d) 請計算其鹼度為多少(以 eq/L 表示)。
 (e) 若要將 pH 降至 4.5，求所需添加之強酸濃度。

3. (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($\times 10^{-3}$ 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：

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