

國立高雄大學土木與環境工程學系
環工程序學 期中考

2006/11/17

一、名詞解釋 (15 points)

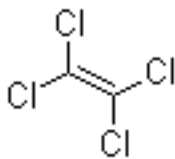
1. Electroneutrality
2. Suspended solids
3. Adsorption
4. Henry's Law
5. Alkalinity

1. 滿分 110 分。
2. 請自備計算機，不可互借。
3. 可使用自行抄寫的 A4 的筆記，以一張為限。
4. 題目紙可自行留存，只須繳回答案紙即可。

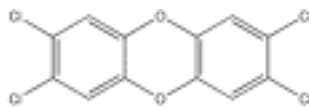
二、簡答題 (40 points)

1. (10%) 請推導 Langmuir 吸附方程式，並請提供其基本假設。
2. (10%) 請畫出或寫出下列污染物之化學結構式或寫出其名稱。

a)



b)



c) CFC-12

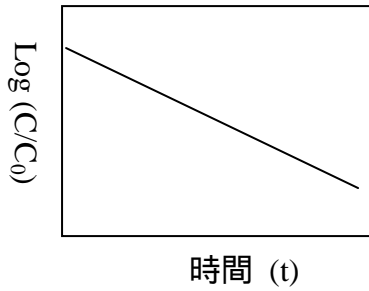
d) Benzo(a)pyrene

3. (10%) 請將(a)-(h)中適合的描述填入[]中

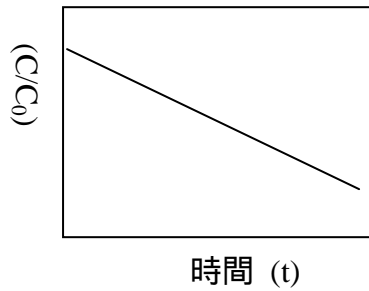
- [] 汞(Mercury)
- [] C_2HCl_3
- [] Cd
- [] Dioxin
- [] As
- [] Benzene
- [] Pb

- (a) 早期做為汽油添加之抗震劑使用。
- (b) 已知致癌物 (carcinogen)
- (c) 燃燒煤炭是其重要來源。
- (d) 美國地下水污染場址最常見之污染物。
- (e) 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。
- (f) 多最為電池之材料，化性與鋅相近，會導致高血壓與腎臟疾病。
- (g) 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。
- (h) 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)。

4. 反應動力學 (10%) :



已知斜率為 a , 截距為 $\log(b)$, 請說明 :
 (A) 本反應之動力學階數為何 ?
 (B) 寫出反應動力學方程式。
 其中 C 代表濃度、 C_0 代表初始濃度



已知斜率為 k , 截距為 1.0 , 請說明 :
 (C) 本反應之動力學階數為何 ?
 (D) 寫出反應動力學方程式。
 其中 C 代表濃度、 C_0 代表初始濃度

三、計算題 (55 points)

1. (10%) 水中硬度問題。

甲、硬度的定義為何 ?

乙、水中最主應硬度的來源是哪 2 種物質 ?

丙、水中含有 : Na^+ 0.2 mM、 Ca^{2+} 0.3mM、 Mg^{2+} 0.1 mM、 K^+ 0.03 mM , 求其總硬度。

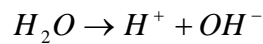
丁、計算下表水質之總硬度碳酸硬度與非碳酸硬度 (pH = 7.0) :

物種	濃度(mg/L)
Na^+	56
Ca^{2+}	40
Mg^{2+}	30
HCO_3^-	190
Cl^-	165
Al^{3+}	30

戊、該水質是否有達電中性平衡 ?

2. (20%) 含 1mM NaHCO₃ 之水溶液，
- 請說明系統中的物種有哪些。
 - 請寫出求解各物種濃度所需之方程式。
 - 請計算水溶液之 pH 值。
 - 請計算其鹼度為多少(以 eq/L 表示)。
 - 若要將 pH 降至 4.5，求所需添加之強酸濃度。

3. (10%) 於 25 °C 時，水解離成 H⁺ 與 OH⁻ 之反應如下



- a) 求平衡常數 K。

ΔG°_f : H₂O = -56.69 Kcal/mol, H⁺ = 0 Kcal/mol, OH⁻ = -37.60 Kcal/mol

R = 1.987 × 10⁻³ Kcal/K mol

- b) 當 [H⁺] = 10⁻⁶ M, [OH⁻] = 5 × 10⁻⁶ M 時，反應之方向為何？

4. (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 (× 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 1 L 內含 10 g 活性碳及 0.8 L 的水溶液。反應溫度 25°C，求 (TCE 之亨利常數為：K_H = 0.11 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 Freundlich 吸附反應式之參數 k_f 及 1/n 值。