

類 科：環境工程、環境檢驗、環保技術

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。

- 一、假設大氣的總氣壓為 1.000 atm。在 25°C 時，水蒸氣壓 (water vapor pressure) 為 23.8 mmHg。二氧化碳在乾燥空氣中 (dry air basis) 的組成為 0.0370% (by volume)。大氣中的二氧化碳溶解到水中的亨利常數 (Henry's constant) 為 0.0338 mol/(L)(atm)。1.000 atm = 760 mmHg。請計算下列問題：
- (一)若只考慮亨利定律 (Henry's law)，請計算在 25°C 時，大氣中 CO₂(g) 溶解到水中的溶解度，以 mol/L 表示。(10 分)
- (二)在(一)中，請計算二氧化碳 CO₂(aq) 溶解在水中的 pH 值。(5 分)
- $$\text{CO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- , \quad K_{a1} = 4.45 \times 10^{-7}$$
- (三)在(一)中，若大氣中 CO₂(g) 溶解於 200 mL 水中，內含有 0.10 millimole NaOH 時，請計算大氣中 CO₂(g) 的溶解度為何？以 mol/L 表示。(5 分)
- 二、CFC-12 (Chlorofluoro carbon-12) 將會破壞平流層 (stratosphere) 中的臭氧 (O₃)。請回答下列問題：
- (一)請說明 CFC-12 如何破壞臭氧層。(5 分)
- (二)若臭氧層被破壞後，請敘述如何對人體造成傷害。(5 分)
- (三)目前已有一些 CFC-12 之替代品，如 HCFC-134a。請寫出 HCFC-134a 之化學結構式。(5 分)
- 三、(一)請簡述在那種情況較容易生成光化霧 (photochemical smog)？(9 分)
- (二)光化霧的產物中，常含有一些氧化劑，除臭氧 (O₃) 外，還有 (a) peroxyacetyl nitrate, (b) peroxybenzoyl nitrate 和 (c) formaldehyde 等，請寫出 (a)、(b) 和 (c) 的化學結構式。(6 分)
- 四、(一)請定義消毒 (disinfection) 與滅菌 (sterilization)。(10 分)
- (二)請以圖形說明加氯消毒抑制微生物之活性。(提示：以時間對數量作圖)(10 分)
- 五、說明兩種檢測飲用水水樣中指標細菌 (indicator bacteria) 的方法。(15 分)
- 六、計算微生物密度時常常以稀釋法 (dilution) 與塗抹法 (plating)，請指出此二種技術的主要誤差 (error) 在那裡？(15 分)