

類 科：環保技術、環境檢驗  
科 目：環境化學概要  
考試時間：1小時30分

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、氫能是淨零排放策略中相當重要的潔淨能源，目前已有氫燃料電池車上市。對小型車輛而言，3.1公斤的氫氣(H<sub>2</sub>)可以行駛500公里，如果小型車的燃料貯存槽為50公升，請問：

(一)當燃料貯存槽加滿氫氣後，在25°C時的壓力為何？(10分)

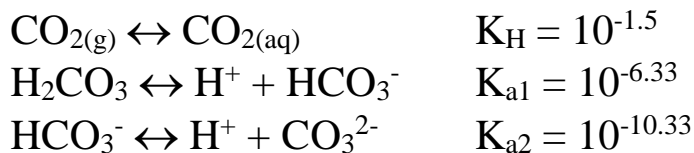
(二)如果加氫站的壓力上限為350 bar，請問此時的壓力是否能完全將燃料槽加滿？如果不行，請問該如何降低小型車燃料槽壓力，讓氫能車更安全？(10分)

二、氟氯碳化物(Chlorofluorocarbons, CFCs)是早期影響臭氧層穩定的物質之一，假設C-F及C-Cl鍵之鍵能分別為484及338 kJ/mol，請回答下列問題：

(一)請由鍵能關係來說明為何CFCs在臭氧層中會產生Cl自由基(Cl•)。(10分)

(二)請以CFC-12(CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)說明Cl自由基破壞臭氧層的反應機制。又目前的冷媒多使用氫氟碳化物(HFC)，以降低對臭氧層的破壞。請以HFC-134a為例，說明結構中做了那些改變，讓氫氟碳化物可以降低對臭氧層的破壞？(10分)

三、碳酸系統為自然環境中常見的緩衝溶液。利用1大氣壓含有CO<sub>2</sub>及N<sub>2</sub>的氣體注入含有0.01 M NaHCO<sub>3</sub>的水溶液中，經過一段時間平衡後，在25°C時測得水中的pH值為6.5，在考慮水溶液在25°C的蒸氣壓為0.0313大氣壓時，請問氣體中的CO<sub>2</sub>含量為何？(20分)



四、一農藥運輸車在運送過程中意外洩漏，將載送的3噸農藥排入體積為  $1.5 \text{ km} \times 3.0 \text{ km} \times 150 \text{ m}$  的湖泊中，請回答下列問題：

- (一)此農藥在湖中的一階降解速率相當於以一台5 CMS抽水機將湖水抽出的速率，請計算此農藥在湖中的反應速率常數值。(10分)
- (二)如果此農藥在天然水體中的安全劑量為3 ppb，請問需要多久的時間才能將濃度降低至安全劑量值？(10分)

五、一工廠利用纖維素 ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ) 的水解來生產葡萄糖 ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )，如果葡萄糖的產量為180公斤/日，且纖維素的水解效率為40%，請回答下列問題：

- (一)請問每天需要多少體積的純水來產生葡萄糖？(10分)
- (二)廢水中未水解的纖維素可利用厭氧消化來產生甲烷，請問在1大氣壓、 $25^\circ\text{C}$ 下，每天可產生多少體積的甲烷？(10分)

註： $\log 2 = 0.301$ ； $\log 3 = 0.477$ ； $\log 7 = 0.845$

蒲朗克常數 ( $h$ ) =  $6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ；氣體常數 ( $R$ ) =  $0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{K}\cdot\text{mol}$

原子量 (g/mole)：氫 (H)：1.01；碳 (C)：12.01；氮 (N)：14.01；  
氧 (O)：16.00；鈉 (Na)：22.99；矽 (Si)：28.08；  
硫 (S)：32.07；氯 (Cl)：35.45