

等 別：二級考試

類 科：化學工程

科 目：化學程序工業

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、醋酸乙烯單體為工業上重要的原料，係利用乙烯、醋酸和氧氣反應，在固定床觸媒存在下，以氣相反應生成。請以化學反應式說明此製程。(10 分)

二、四氫呋喃(tetrahydrofuran)是一種無色揮發性環脂醚，四氫呋喃可由 1,4-丁二醇經由脫水而得到。請以化學反應式說明此製程。(10 分)

三、何謂輕油裂解？何謂重油裂解？請說明之。(10 分)

四、在製造生質柴油，最重要的反應是將三酸甘油酯和醇反應生成脂肪酸甲酯(也就是所謂之生質柴油)還有甘油(副產物)的轉酯化反應。請以化學反應式說明此反應，並說明此反應以酸性觸媒或鹼性觸媒進行反應何者為佳？(15 分)

五、以甲醇為原料，製造供燃料電池的氫氣可由三種方式產生，第一種是甲醇分解，第二種是甲醇與水蒸氣反應，稱為甲醇/蒸氣重組反應，第三種是甲醇與氧反應，稱為甲醇部分氧化反應。請判斷上述三個反應是否均為放熱反應，並說明其優缺點。(20 分)

六、鈦可以從二氧化鈦，以兩種方式製備。

第一種方法，是用更活潑的金屬來取代它，如： $\text{TiO}_2 + 2 \text{Mg} \rightarrow \text{Ti} + 2 \text{MgO}$

第二種方法是用電解的方法，如： $\text{TiO}_2 \rightarrow \text{Ti} + \text{O}_2$

原子經濟(atom economy)，是判定化學反應轉換效率的指標，其計算法是將欲得到的產物總質量除以反應物的總質量。

原子經濟百分比 = $\frac{\text{欲得產物總質量}}{\text{反應物總質量}} \times 100\%$

(一)請分別計算上述兩種方法的原子經濟。(10 分)

(二)上述兩種方法中，那一種較為綠色的製程？在決定答案前，還須考慮那些條件？(5 分)

(三)若我們可以賣氧氣，則電解方法的原子經濟為多少？(5 分)

Ti 的原子量為 47.88，Mg 的原子量為 24.35。

七、今有一燃燒天然氣的爐子，天然氣中含有 95% 體積的甲烷與 5% 體積的乙烷。若提供 20% 體積過量的空氣進入爐子，試計算每莫耳的燃料須提供多少莫耳的空氣？(15 分)

反應式為： $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

$\text{C}_2\text{H}_6 + 3.5 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$