

類 科：化學工程

科 目：工業化學概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、請回答下面兩個子題：

- (一)說明「軟水」、「暫時硬水」、「永久硬水」，這三者在成分上的差異。(6 分)
- (二)「磷酸鹽法」和「離子交換樹脂法」為兩種常用的硬水軟化方法。試分別說明之，並寫出涉及的化學反應式。(14 分)

二、接觸法為一種製造硫酸的常用方法。

- (一)試以硫磺為原料，畫出經由接觸法製造硫酸的流程圖並說明之，以及寫出涉及的化學反應式。(15 分)
- (二)舉出五種硫酸的用途。(5 分)

三、請回答下面三個子題：

- (一)製造卜特蘭水泥 (Portland cement) 的主要原料有那些？(2 分)
- (二)水泥的組成有 C_3S , C_2S , C_3A 和 C_4AF ，試寫出這四種成分的化學式和中文名稱。(6 分)
- (三)水泥中通常添加了 4~5% 石膏，其目的為何？(2 分)

四、利用甲烷在高溫下反應產生乙炔的製程中，為何反應條件要設在高溫 ($T \geq 980^\circ\text{C}$)，且於極短的反應時間 (千分之幾秒) 後，迅速將產物冷卻至 310°C 以下？(10 分)

五、請畫圖說明如何從塑料製成(一)塑膠瓶 (二)塑膠袋。(10 分)

六、請寫出下列燃料電池在陽極、陰極的電化學反應式和總反應式：

- (一)以氫氣為燃料的高分子薄膜燃料電池 (PEMFC) (5 分)
- (二)以甲醇為燃料的直接甲醇燃料電池 (DMFC) (5 分)

七、請回答下面三個子題：

- (一)何謂液晶？(2 分)
- (二)液晶依據其產生之條件不同，分為 thermotropic 液晶和 lyotropic 液晶兩種，試說明之。(2 分)
- (三)液晶依據其分子排列狀態可分為那幾種？試畫圖說明之。(16 分)