

114年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、
國家安全局國家安全情報人員、移民行政人員考試及
114年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：一般警察人員考試

等別：二等考試

類科組別：刑事鑑識人員材料及化學物品鑑析組

科目：高分子化學與工業化學

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。

(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、Polyoxymethylene (POM) 是通用型工程塑膠的一種，具備優異的力學性能、低摩擦係數、耐磨性與良好的尺寸穩定性，因此廣泛用於工程結構與精密零件。

(一)請寫出此類材料的化學結構式。(4 分)

(二)在市面上主要有兩種 POM，一種是均聚型 POM (POM-H)，另一種是共聚型 POM (POM-C)，請說明這兩種聚合物在分子結構上的主要差異。(4 分)

(三)分別就結晶度、加工溫度範圍、抗張強度、抗蠕變性能、抗氧化性，比較這兩種未填充其他添加物的聚合物的性質差異並解釋其原因。(15 分)

二、以濃度為 $1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ 的萘鈉(naphthalenesodium)在四氫呋喃(tetrahydrofuran, THF)的溶劑中，聚合濃度為 2.0 M 的苯乙烯(styrene)，聚合而成的聚苯乙烯(polystyrene)，其數目平均分子量(number average molecular weight)是多少？若反應在 25°C 中進行，要達到 90% 的轉化率需花費多長時間？(在 25°C 下聚苯乙烯的陰離子聚合速率常數， $k_p = 80 \text{ L/mol}\cdot\text{s}$) (15 分)

三、逐步聚合反應(step-growth polymerization)與鏈鎖聚合反應(chain-growth polymerization)是兩大基本的高分子合成機制，請分別就單體結構的要求、高分子生成時機、分子量分布與控制、反應是否有副產物、聚合反應機制，比較兩者的差異。(20 分)

四、第一個被發明的人造纖維是 Nylon (耐隆) 66，緊接著 Nylon 6 也被開發出來，請寫出：

(一)這兩種 Nylon 的化學結構式 (重複單元)。(6 分)

(二)以苯酚 (Phenol) 為原料及反應過程中所需加入的有機與無機試劑，寫出 Nylon 66 單體的製造方法。(10 分)

(三)以苯酚 (Phenol) 為原料及反應過程中所需加入的有機與無機試劑，寫出 Nylon 6 單體的製造方法。(5 分)

五、玻璃為一種非晶態材料，廣泛應用於航太、通訊、工業與民生用品，依其組成與用途之不同，請任寫七種類型不同的玻璃材質並敘述其組成物質與特性。(21 分)