IGCSE 化學 0620 Paper 4 練習卷：有機化學、燃料與聚合物（Extended 理論卷・100 分）

題目卷

時限：60 分鐘　總分：100 分　題數：29

第 1 題（16 分）　原油分餾與烷烴的性質

(a) 描述原油分餾的基本原理，並說明分餾塔內溫度的分佈趨勢。（2 分）

(b) 解釋為何碳鏈較長的餾分沸點較高、黏度較大，而且燃燒時較難著火。（3 分）

(c) 5.80 g 丁烷（C4H10）在充足氧氣中完全燃燒。寫出平衡的燃燒方程式，並計算所需氧氣的質量及生成二氧化碳的質量（Mr：C4H10 = 58.0，O2 = 32.0，CO2 = 44.0）。（4 分）

(d) 解釋不完全燃燒的危險，寫出其中一種不完全燃燒的產物，並指出一個減低風險的方法。（4 分）

(e) 0.0200 mol 甲烷與過量氯氣在紫外光照射下進行取代反應，主要產物為氯甲烷。寫出反應方程式，並計算生成氯甲烷的質量（Mr：CH3Cl = 50.5）。（3 分）

第 2 題（16 分）　烯烴與加成反應

(a) 寫出烯烴的通式，並解釋烯烴為何稱為不飽和烴。（2 分）

(b) 描述如何用溴水區分乙烯與乙烷，並寫出觀察結果。（3 分）

(c) 5.60 g 乙烯與氫氣在鎳催化劑下完全反應生成乙烷。計算所需氫氣的質量及生成乙烷的質量（Mr：C2H4 = 28.0，H2 = 2.0，C2H6 = 30.0）。（4 分）

(d) 200 cm3 乙烯與 300 cm3 氫氣混合後完全反應（同溫同壓）。求反應後混合氣體的總體積及各成分的體積。（4 分）

(e) 解釋為何乙烯能令溴水褪色，而乙烷不能。（3 分）

第 3 題（18 分）　加成聚合與縮合聚合

(a) 比較加成聚合與縮合聚合的分別。（2 分）

(b) 某聚乙烯樣本的平均相對分子質量為 28000。求平均聚合度（Mr：C2H4 = 28.0），並寫出聚乙烯的重複單位。（4 分）

(c) 某聚丙烯樣本的平均相對分子質量為 126000。求平均聚合度（Mr：C3H6 = 42.0），並寫出丙烯與丙烷分子式的差別。（4 分）

(d) 1.00 mol 己二酸與 1.00 mol 己烷-1,6-二胺進行縮合聚合。解釋生成聚酰胺的過程，並計算放出水的質量（Mr：H2O = 18.0）。（4 分）

(e) 說明棄置塑膠廢料造成的兩個環境問題，並各舉一個可行的處理方法。（4 分）

第 4 題（17 分）　乙醇、發酵與生物燃料

(a) 列出以葡萄糖發酵製乙醇的三個條件。（3 分）

(b) 90.0 g 葡萄糖完全發酵。寫出反應方程式，並計算生成乙醇的質量及二氧化碳在室溫常壓下的體積（Mr：C6H12O6 = 180.0，C2H5OH = 46.0；室溫常壓下氣體摩爾體積 = 24.0 dm3）。（4 分）

(c) 0.500 mol 乙醇完全燃燒。寫出平衡方程式，並計算所需氧氣及生成二氧化碳的質量（Mr：O2 = 32.0，CO2 = 44.0）。（4 分）

(d) 解釋為何乙醇常被稱為碳中和燃料，並指出這個說法的一項限制。（3 分）

(e) 比較乙醇與汽油作為車用燃料的一項優點及一項缺點。（3 分）

第 5 題（17 分）　裂解與燃料對環境的影響

(a) 定義裂解，並說明它在石油工業中的兩個目的。（3 分）

(b) 癸烷裂解的其中一條反應式為 C10H22 → C8H18 + C2H4。1.00 mol 癸烷按此反應完全裂解，計算生成乙烯的質量，並以質量守恆核對（Mr：C10H22 = 142.0，C8H18 = 114.0，C2H4 = 28.0）。（4 分）

(c) 某批原油含硫質量百分比為 2.0%。1000 kg 原油燃燒後，所含的硫全部轉化為二氧化硫。計算生成二氧化硫的質量（Ar：S = 32.0，O = 16.0）。（4 分）

(d) 解釋為何裂解產品比原來的長鏈餾分更適合作車用燃料。（3 分）

(e) 比較熱裂解與催化裂解的分別。（3 分）

第 6 題（16 分）　燃燒能量與燃料的比較

(a) 0.920 g 乙醇完全燃燒，使 200 g 水的溫度由 20.0 °C 升至 56.0 °C（水的比熱容量 = 4.18 J g-1 °C-1）。計算放出的熱量，並求每摩爾乙醇燃燒放出的能量（kJ/mol，Mr：C2H5OH = 46.0）。（4 分）

(b) 甲烷的燃燒焓為 −890 kJ/mol（Mr = 16.0），辛烷的燃燒焓為 −5470 kJ/mol（Mr = 114.0）。分別計算兩者每克燃料放出的能量，並指出哪一種每克能量較高。（4 分）

(c) 列出選擇車用燃料時須考慮的四個因素，並各簡述原因。（4 分）

(d) 1000 g 辛烷完全燃燒。計算生成二氧化碳的質量，以 kg 表示（三位有效數字；Mr：C8H18 = 114.0，CO2 = 44.0）。（4 分）