

耐綸(Nylon)又稱為尼龍，是重要的人造纖維材料，在現代人生活中處處可見，全球耐綸年產值更達到 3000 億台幣，是極為重要的產業。耐綸-66 其中 66 代表由兩種含六個碳的單體，其中己二酸工業上常用硝酸氧化法製備，需要在高溫、高壓及高硝酸濃度下進行，不但高耗能、產率低，且產生之副產物 N_2O 會破壞臭氧層及造成地球暖化，是極不環保的製程。2014 年底，國立清華大學化學系黃國柱教授的團隊，模擬臭氧層受紫外光照射之反應，在常溫常壓環境下加入臭氧並以紫外光照射，即可有效率地將環己烷選擇性地氧化成己二酸，是一低耗能、高產率且低污染的綠色環保反應過程。此研究成果是黃國柱教授團隊的本土研究成果，不但震撼國際光化學合成領域，也為全球耐綸產業帶來革命性綠色環保新製程。本成果已刊登在國際頂尖學術期刊<<科學>>上，也申請多國專利。下列關於耐綸製備的敘述哪些正確？

- (A) 己二酸亦可用來製備耐綸-6
- (B) N_2O 為直線形分子，其路易斯結構有 4 對孤電子對
- (C) 耐綸-66 是共聚物，單體除了己二酸外還有己二胺；聚合過程會產生耐綸-66 並脫水
- (D) 臭氧層受紫外光照射不會被分解，因此能為地表生物提供隔絕紫外線的屏障
- (E) 環己烷僅含碳-氫鍵及飽和碳-碳鍵，因此化性安定，極不易被氧化，使用酸性過錳酸鉀溶液也無法使其氧化成己二酸

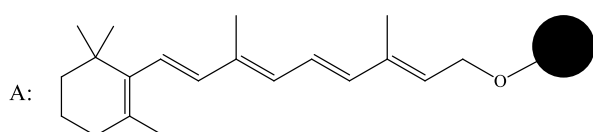
下圖的標示是貼在某一公司所生產的濃硫酸試劑瓶外的部分內容。下列有關此試劑的敘述哪些正確？

品名:硫酸(Sulfuric Acid)	
分子式: H_2SO_4	
分子量:98	
密度:1.84 g/mL	
濃度:98%	
本試劑為無色透明的油狀液體，能與水及乙醇互溶，同時放出大量的熱，暴露在空氣中會迅速吸水。	

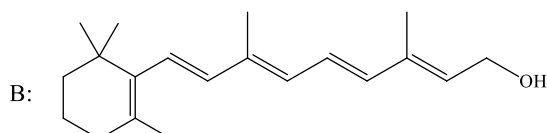
- (A) 使用此硫酸進行酸鹼滴定實驗時，需先將濃度換算成體積莫耳濃度為 18.4 M。
- (B) 1 莫耳鋅與足量的該硫酸反應產生 2 克的氫氣
- (C) 配製 200 毫升 4.6 M 的稀硫酸需取該硫酸 50.0 毫升

- (D) 硫酸是屬於二質子的強酸，0.01M 的硫酸水溶液，靜置一段時間後，溶液中的含量最多的陰離子是 SO_4^{2-}
- (E) 該硫酸可被應用於酯類的合成
-

科學家發現了一種高穩定性且具抗氧化能力活性的化合物 A，其結構如下圖所示。



其中的結構片段●對化合物 A 的活性有很重要的作用。將 A 水解後得到 B 和 C，B 的結構如下圖所示，此即為維生素 A 的一種，稱為視黃醇(Retinol)，



由元素分析及質譜儀測定得知 C 的分子式為 $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ ，C 遇 FeCl_3 水溶液呈紫色，與 NaHCO_3 溶液反應有 CO_2 產生。下列對 B 和 C 的敘述哪些正確？

- (A) B 加入鈉金屬可以產生氫氣
- (B) B 加入 Br_2 的四氯化碳的溶液會退色
- (C) B 加入 KMnO_4 會產生有機酸類化合物
- (D) C 可能為柳酸
- (E) C 有三種可能的結構
-

「聚合物」是由單體聚合而成的巨大分子，一般常見由有機小分子聚合而成的有機高分子之外，金屬與配位子經由配位共價鍵也可以化合成聚合物，稱為配位聚合物，普魯士藍($\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$)便是一個有名的例子。普魯士藍可由三氯化鐵與黃血鹽的溶液反應而得，這也是檢驗 Fe^{3+} 的方法，並釋放出 KCl ，其晶體結構與氯化鈉類似。若將氯化鈉晶體中的氯離子和鈉離子分別換成 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} (或 Fe^{3+} 和 Fe^{2+})，再利用氰離子隔開 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 便成為普魯士藍的結構，如此每一個 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的配位數皆為 6。下列有關普魯士藍的敘述哪些正確？

- (A) 產生普魯士藍的反應可視為加成聚合
- (B) 產生普魯士藍的反應可視為縮合聚合
- (C) 普魯士藍可視為同元聚合物
- (D) 普魯士藍可視為共聚物

(E) 普魯士藍也是一種錯合物，且 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 可視為配位子

能源可分為一級能源和二級能源，可直接從自然界中獲得的能源稱為一級能源，如：風力或水力，需要依靠其它能源的能量間接製取者稱為二級能源。氫氣是一種高效且沒有汙染的二級能源，因為自然界中大多不是元素氫氣存在，無法直接利用。但它可以由在自然界中大量存在的水來製取： $2 \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2 \text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$ ，惟該反應需要吸收大量的能源才能進行。下列有關能源的敘述哪些正確？

- (A) 天然氣是一級能源，不需要透過其他能源轉換，相對氫氣來說是更加環保的能源
- (B) 構成水的氫和氧都是可以燃燒的物質，因此可研究在水不分解情況下，使氫成為二級能源
- (C) 設法將太陽光聚焦產生高溫，使水分解進而產生氫氣
- (D) 尋找高效催化劑，如：二氧化鈦可作為光觸媒，使水分解產生氫氣，同時釋放能量
- (E) 尋找特殊化學物質，用於開發廉價能源，以分解水製取氫氣