

5-3_有機聚合物

(一) 聚合物的通論

A、定義：

1. 有機聚合物是由許多【單元體】重複鏈結，組合成的巨大分子。
例如：石墨、鑽石、石英、澱粉、蛋白質、DNA...等物質。
2. 聚合物的分子量非常大，通常含有數千個到數十萬個原子；並且聚合物不一定是有機化合物，其分子量大小也不一定。
3. 一般有機化合物的分子量大多小於【一千】，然而有機聚合物分子量很大，甚至大於一萬至一千萬左右。
4. 聚合物依其來源，可分為【天然】聚合物，以及【合成】聚合物兩大類。

| 組成 | 天然聚合物 | 合成聚合物 |
|-------|---------------|-----------|
| 有機聚合物 | 澱粉、纖維素、橡膠、蛋白質 | 合成纖維、塑膠 |
| 無機聚合物 | 石棉、石英、石墨、雲母 | 玻璃纖維、人造鑽石 |

B、常見的有機聚合物：

| 聚合物 | 澱粉 | 纖維素 | 蛋白質 | PVC (【聚氯乙烯】) | PE (【聚乙烯】) |
|-----|-----|-----|-----|-----------------|---------------|
| 單元體 | 葡萄糖 | 葡萄糖 | 胺基酸 | 氯乙烯 | 乙烯 |

(二) 有機聚合物的分類

A、依來源區分：

(1) 【天然】聚合物：

- 甲、生物體內由多種化合物，經酵素複雜的化學反應產生。
- 乙、澱粉、纖維素、肝糖、天然橡膠、蛋白質.....等屬於天然聚合物。
- 丙、有些聚合物是生物體內重要的營養素：
如【澱粉】、【蛋白質】、【纖維素】。
- 丁、有些聚合物應用於日常生活；
如：天然【橡膠】、【植物】纖維、【動物】纖維。
- 戊、有些聚合物支配生物體的遺傳特徵；如【DNA】。
- 己、澱粉的水解：
 1. 我們吃的米飯含【澱粉】，將飯粒咀嚼較久後，可產生【甜味】，這是因為飯粒中的澱粉經酵素的催化作用分解，形成【麥芽糖】的緣故。
 2. 澱粉在【酸性】溶液中，可產生【水解】反應，最終形成【葡萄糖】。
 3. 水解的過程：



(2) 【合成】聚合物：

- 甲、不經由生物產生，直接由人工合成的聚合物。
- 乙、合成纖維、合成橡膠、耐綸、達克綸、PE、PVC.....等為人工合成的聚合物。
- 丙、合成聚合物的三大產業：【塑膠】製品、合成【纖維】製品、合成【橡膠】製品。
- 丁、性質：
 1. 室溫下不溶於大部分的【有機溶劑】，也不容易受【酸】、【鹼】的侵蝕，因此常作為容器及包裝材料。
 2. 難【導電】、難【導熱】，因此電器外殼、電線的包覆材料、鍋子的把手、微波爐的碗盤，經常是以合成聚合物為材料。

B、依形狀區分：

(1) 【鏈狀】聚合物：

甲、每一個單元體連接成【鏈狀】，形狀可彎曲，質軟可變形。

乙、加熱會【熔化】或【軟化】，分子能做較自由的運動，有【可塑性】，冷卻後硬化成型，可做成各種形狀的物體，可回收，可重複使用。

丙、又稱為【熱塑性】聚合物。

丁、利用加熱軟化的性質，將鏈狀聚合物回收加工使用。

戊、PE(【聚乙烯】)、PVC(【聚氯乙烯】)、PS(【聚苯乙烯】；俗稱【保麗龍】)、PET(【寶特瓶】)、耐綸、壓克力...。

己、環保標章

1. 象徵為「一片綠葉包裹著純淨、不受污染的地球」。

2. 是象徵「可回收、低污染、省資源」的環保理念。

庚、資源回收標誌

1. 回收標誌中四個逆向箭頭中，每一個箭頭分別代表資源回收四合一制度中之一者，即為社區民眾、地方政府清潔隊、回收商及回收基金四者共同參與資源回收工作。

2. 印刷上顏色則並不限定要採綠色，只要單色印刷即可。

辛、塑膠分類代碼：

1. 塑膠類容器又可區分為 7 類不同材質，為利於後端的細分類及再利用，故需有不同的標示。

2. 「塑膠回收標碼」是屬於國際通用的塑膠分類回收標誌；美國塑膠製品協會在 1988 年訂定常用塑膠編碼，作為回收分類依據。

3. 當回收的塑膠瓶被送到再生廠時，工作人員只要憑著瓶底的號碼標誌，就可以輕鬆地將不同種類的塑膠瓶分類。



(2) 【網狀】聚合物：

甲、每個單元體排列成【立體網狀】結構，分子不易自由運動，故質硬不易變形。

乙、加熱時不容易被熔化，也不容易軟化變形，塑成物體後不會因加熱而熔化，反而會促進單元體相互連結聚合而凝固變硬，因此又稱為【熱固性】聚合物。

丙、由於加熱會硬化凝固，因此不能加熱後再加工使用，容易造成垃圾污染。如：玩具外殼、廢輪胎等。

C、依單元體的種類區分：

(1) 僅含【一】種單元體：PE、PVC、澱粉.....等。

(2) 含【兩種】以上的單元體：尿素甲醛樹脂、酚甲醛樹脂(電路板)、環氧樹脂、輪胎。

(三) 衣料纖維

A、分類：

(1) 天然纖維：

甲、【植物】纖維：棉紗、麻紗...等。

乙、【動物】纖維：蠶絲、羊毛...等。

(2) 人造纖維：

- 甲、【再生】纖維：人造絲。
- 乙、【合成】纖維：耐綸(尼龍)、聚酯。

B、天然纖維：

(1) 植物纖維：

- 甲、成分：【碳】、【氫】、【氧】組成的【鏈狀】聚合物。
- 乙、種類：棉、大麻、亞麻。
- 丙、性質：
 1. 主要由【纖維素】組成。
 2. 大多用於製造貼身衣物，不但可保暖，並且透氣性佳，夏天穿著涼快。
 3. 【難溶】於水，在稀酸中【可】解離成【葡萄糖】。
 4. 燃燒時，【容易】著火，不冒煙，如同燒【紙張】的氣味；燃燒後的殘渣不捲曲，保持原狀。

(2) 動物纖維：

- 甲、種類：蠶絲、羊毛。
- 乙、成分：
 1. 蠶絲：【碳】、【氫】、【氧】、【氮】組成。
 2. 羊毛：【碳】、【氫】、【氧】、【氮】、【硫】組成。
- 丙、性質：
 1. 動物纖維主要由【蛋白質】構成。
 2. 羊毛的蛋白質中比蠶絲多含【硫】成分。
 3. 【蠶絲】柔軟、有美麗光澤，自古為高貴的衣料，但不易染色。
 4. 【羊毛】保暖性佳，易染色。
 5. 動物纖維在燃燒時會捲曲，且冒黑煙，纖維殘渣成捲曲狀，如同燒【羽毛】的氣味，有頭髮燒焦的臭味。

C、人造纖維：

(1) 天然纖維因數量有限，供不應求，因此透過科學技術，發明人造纖維，以彌補天然纖維的不足。

(2) 再生纖維：又稱為【人造絲】。

- 甲、將天然纖維(植物纖維)先溶解再成型，製成絲狀的纖維。
- 乙、製作：植物纖維 → 浸入鹼液 → 與二硫化碳作用 → 加稀鹼液溶解 → 形成黏膠狀液體 → 浸入稀硫酸 → 人造絲。

丙、特性：

1. 有【蠶絲】的光澤。
2. 經過【酸、鹼】的定型處理，因此在稀酸和鹼液中性質安定，不會腐蝕。
3. 與【動物纖維】一樣，可以染色、漂白，為良好的衣料。

(3) 合成纖維：

- 甲、原料：由【石油化學】原料聚合而成的【鏈狀】聚合物。
- 乙、種類：耐綸、奧綸、達克綸……等。
- 丙、特性：
 1. 纖維強韌，彈性及柔軟性良好。
 2. 對化學藥品的抵抗力比天然纖維【強】，抗腐蝕性較天然纖維強。
 3. 【不易】發霉，吸水性【較差】，易洗快乾。
 4. 不吸汗，常與羊毛與棉混紡成衣料。
 5. 不易導電，易產生【靜電】效應。
 6. 燃燒時會先熔化再燃燒，燃燒後纖維末端結成球狀，沒有特殊的氣味。

丁、衣料的比較：

| 布料 | 纖維種類 | 燃燒形狀 | 燃燒氣味 | 石蕊試紙 | 醋酸鉛試紙 |
|------|------|---------|------|---------|----------|
| 棉布料 | 纖維素 | 易著火，不冒煙 | 無臭味 | 無反應 | 無色 |
| 毛布料 | 蛋白質 | 捲曲，冒黑煙 | 有惡臭 | 成藍色(含氮) | 呈深褐色(含硫) |
| 聚酯布料 | | 先熔化，再著火 | 無臭味 | 無反應 | 無色 |

(四) 網狀聚合物的製造(尿素甲醛樹脂)

A、材料：

- (1) 尿素(白色顆粒，無味)
- (2) 甲醛溶液(無色液體，有臭味，又稱福馬林，可做防腐劑)
- (3) 濃硫酸(做催化劑及脫水劑使用)

B、方法：

- (1) 將【尿素】加入【甲醛】溶液中攪拌形成飽和溶液；
- (2) 飽和溶液中加【濃硫酸】作催化劑，不斷攪拌，因濃硫酸有強烈【脫水性】，可加速尿素和甲醛脫水而結合成【網狀】聚合物。
- (3) 加濃硫酸前，尿素和甲醛為【吸熱】反應，溶液溫度降低，反應不易進行。
- (4) 加濃硫酸後，由於濃硫酸【脫水性】，使溶液溫度升高，為【放熱】反應。

C、討論：

- (1) 尿素和甲醛為兩種單元體，是【有機】化合物，但不是【聚合物】。
- (2) 尿素甲醛樹脂為【白色】固體的立體網狀聚合物，不溶於水。
- (3) 尿素甲醛樹脂質輕並有絕緣性，是製造電線插頭與插座的塑膠部分及炊具把手的最佳原料。
- (4) 反應式：尿素+甲醛→【尿素甲醛樹脂】。
- (5) 實驗時要在通風槽中進行，反應中有臭味為【甲醛】的味道。



(五) 其他的聚合物

A、聚乙烯：

- (1) 簡稱【PE】塑膠，為【鏈狀】聚合物。
- (2) 乙烯(C₂H₄)為聚合的單元體。
- (3) 塑膠袋、保鮮膜的材料。

B、耐綸：

- (1) 俗稱【尼龍】，為【熱塑性】聚合物，加熱易軟化。
- (2) 為最早利用的合成纖維。
- (3) 不易著火，可熔化及硬化，不溶於酸或鹼性溶液中。
- (4) 外觀像生絲(天然纖維)，但性能更優良。
- (5) 由兩種單元體聚合而成。

| 分類 | 熱塑性聚合物 | 熱固性聚合物 |
|------|---|---|
| 受熱情形 | 受熱易軟化、降溫後可重新塑形 | 不軟化 |
| 結構 | 鏈狀  | 網狀  |
| 回收使用 | 易回收再製成其他物品 | 不易回收再利用 |
| 例子 | P.E.、P.V.C.、P.S. | 人造橡膠、電木(鍋子的黑色手把) |

- () 1. 聚乙烯(PE) 材質的保鮮膜與聚氯乙烯(PVC)材質的雨衣，都含有下列哪一種元素？
(A)碳 (B)硫 (C)氧 (D)氮
- () 2. 關於有機化合物的敘述，下列何者錯誤？
(A)竹筴乾餾產生許多碳氫化合物，故為有機化合物 (B)竹筴乾餾時必須以鋁箔包住，主要是因鋁箔傳熱快、溫度高 (C)天然氣的主要成分是甲烷，液化石油氣的主要成分是丙烷，都是有機化合物 (D) PE、PVC 都是鏈狀聚合物，同時也是有機化合物
- () 3. (甲)塑膠；(乙)蛋白質；(丙)葡萄糖；(丁)耐綸；(戊)纖維素；(己)酒精中不屬於聚合物者有：
(A) 1 種 (B) 2 種 (C) 3 種 (D) 4 種
- () 4. PE 是哪一種塑膠的簡稱？
(A)耐綸 (B)聚乙烯 (C)聚氯乙烯 (D)保麗龍
- () 5. 一般常利用燃燒法來辨別布料是何種纖維製成的，小明取聚酯纖維、毛料、棉布三種纖維作實驗，則燃燒後沒有臭味且殘渣最少的是：
(A)聚酯纖維 (B)毛料 (C)棉布 (D)三者皆是
- () 6. 下列人工合成的聚合物中，利用最早也最有用的是：
(A)耐綸 (B)達克綸 (C)奧綸 (D)鐵弗綸
- () 7. 下列何者不是天然聚合物？
(A)纖維素 (B)橡膠 (C)聚氯乙烯 (D)動物性蛋白質
- () 8. 下列各物何者不是聚合物？
(A)澱粉 (B)葡萄糖 (C)耐綸 (D)保利龍
- () 9. 關於保鮮膜及保麗龍的性質，下列敘述何者錯誤？
(A)均產生靜電現象 (B)均屬熱塑性聚合物 (C)掩埋後均易分解 (D)燃燒產物均有二氧化碳
- () 10. 下列各物質中，何者不是聚合物？
(A)變性酒精中所含的甲醇 (B)雞蛋中所含的蛋白質 (C)薯條中所含的澱粉 (D)輪胎中所含的橡膠
- () 11. 下列有關於聚合物的敘述何者錯誤？
(A)蛋白質是由胺基酸聚合而成 (B)澱粉是由醣類分子聚合而成 (C)纖維素是由醣類分子聚合而成 (D)油脂也是一種聚合物
- () 12. 下列有關保特瓶的敘述，何者正確？
(A)是天然聚合物 (B)不是有機化合物 (C)不可回收利用 (D)加熱後會軟化
- () 13. 下列有關聚乙烯的敘述，何者正確？
(A)強韌而有彈性，為製造電線的絕緣皮、水桶、水管的材料 (B)屬於鏈狀化合物 (C)易被微生物分解 (D)簡稱 PS
- () 14. 下列有關聚合物的敘述，何者錯誤？
(A)蛋白質為天然聚合物，存在於動、植物中 (B)纖維素是由葡萄糖分子組成，它的分子量約在 100 左右 (C)保特瓶遇熱會軟化變形，是一種熱塑性聚合物，可回收重複使用 (D)保麗龍遇熱會熔化，不適宜盛裝滾燙的食品，更不能承受烹調過程的高溫
- () 15. 下列有關聚合物的敘述，何者錯誤？
(A)聚合物通常是指由數千至數十萬個原子組成的巨大分子 (B)纖維素是由很多葡萄糖分子形成的聚合物 (C)保麗龍為一種合成聚合物，不溶於水 (D)熱固性塑膠加熱可熔化，冷卻後成形，具可塑性

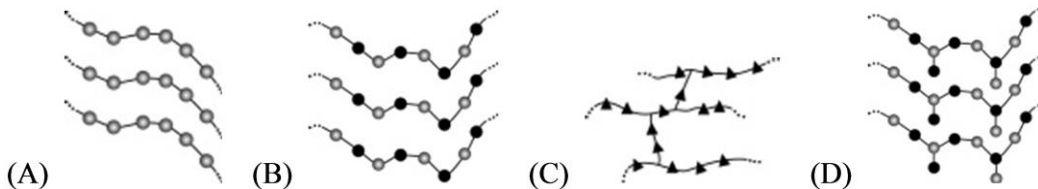
- () 16. 下列何者不是聚合物？
(A)橡膠 (B)聚乙烯 (C)纖維素 (D)葡萄糖
- () 17. 下列何者不是聚合物？
(A)橡膠 (B)聚氯乙烯 (C)蔗糖 (D)蛋白質
- () 18. 下列何者含有葡萄糖的聚合物？
(A)樹皮 (B)指甲 (C)輪胎 (D)保麗龍餐具
- () 19. 下列何者是天然聚合物？
(A)耐綸 (B)聚乙烯 (C)纖維素 (D)聚氯乙烯
- () 20. 下列何者是合成聚合物？
(A)蛋白質 (B)澱粉 (C)核酸 (D)聚氯乙烯
- () 21. 下列何者是合成纖維？
(A)棉 (B)麻 (C)蠶絲 (D)耐綸
- () 22. 下列何者是鏈狀分子聚合物？
(A)乙酸 (B)甲烷 (C)汽車輪胎 (D)聚乙烯
- () 23. 下列何者是屬於熱固性塑膠？
(A)壓克力 (B)保麗龍 (C)聚氯乙烯 (D)酚甲醛樹脂
- () 24. 下列何者是屬於熱塑性塑膠？
(A)輪胎 (B)尿素甲醛樹脂 (C)保特瓶 (D)酚甲醛樹脂
- () 25. 下列何者燃燒時的氣味與其他三者的差異最大？
(A)純棉襪 (B)蠶絲被 (C)羊毛衣 (D)牛皮夾克
- () 26. 下列何種物質不是天然聚合物？
(A)蛋白質 (B)澱粉 (C)核酸 (D)塑膠
- () 27. 下列何種物質是聚合物？
(A)橡膠 (B)醋酸 (C)蔗糖 (D)酒精
- () 28. 下列哪一個分子中所含的原子數最少？
(A)耐綸 (B)蛋白質 (C)葡萄糖 (D)澱粉
- () 29. 下列哪一組化合物皆為聚合物？
(A)酒精、葡萄糖 (B)葡萄糖、蛋白質 (C)澱粉、纖維素 (D)橡膠、丙烷
- () 30. 下列哪一項是天然聚合物？
(A)尿素 (B)耐綸 (C)胺基酸 (D)纖維素
- () 31. 下列哪一項為人工合成的聚合物？
(A)PVC (B)澱粉 (C)纖維素 (D)蛋白質
- () 32. 下列哪一種纖維與植物纖維比較接近？
(A)蠶絲 (B)動物的毛 (C)人造絲 (D)耐綸
- () 33. 下列關於聚氯乙烯的敘述，何者正確？
(A)為鏈狀聚合物，高溫時，分子可以自由活動，具可塑性 (B)為網狀聚合物，高溫時，分子可以自由活動，具可塑性 (C)為鏈狀聚合物，高溫時，分子無法自由活動，故不具可塑性 (D)為網狀聚合物，高溫時，分子無法自由活動，故不具可塑性
- () 34. 市售的 PE 垃圾袋為乙烯聚合而成的，其分子構造為：
(A)鏈狀聚合物 (B)分枝聚合物 (C)立體網狀聚合物

- () 35. 有關「合成纖維」的敘述，下列何者有誤？
 (A)是以石油為原料 (B)又稱為「人造絲」 (C)合成纖維強韌、易乾、不易起皺，但吸水性不佳 (D)合成纖維燃燒時，纖維末端會形成球狀
- () 36. 何謂聚合物？
 (A)分子結構極為單純 (B)大分子是由許多小分子連接而成的 (C)分子結構都成網狀 (D)分子結構都成三角形
- () 37. 保特瓶加熱後會熔化，冷卻後變硬，它是屬於：
 (A)網狀的聚合物 (B)熱固性的聚合物 (C)鏈狀的聚合物 (D)天然的聚合物
- () 38. 保鮮膜是：
 (A)熱塑性、鏈狀聚合物 (B)熱固性、鏈狀聚合物 (C)熱塑性、網狀聚合物 (D)熱固性、網狀聚合物
- () 39. 政府推行節能衫來節約夏季用電量，利用節能衫來省電主要是利用天然纖維的透氣、吸溼、排汗特性，下列何者不屬於天然纖維？
 (A)棉 (B)耐綸 (C)麻 (D)絲
- () 40. 宜蓁將衣服的毛球點火燃燒，會發出如燃燒濾紙時所產生的氣味，則宜蓁的衣服可能是哪一種質料製成的？
 (A)蠶絲 (B)羊毛 (C)棉 (D)耐綸
- () 41. 聚乙烯(PE) 材質的保鮮膜與聚氯乙烯(PVC) 材質的雨衣，都含有下列哪一種元素？
 (A)碳 (B)硫 (C)氧 (D)氮
- () 42. 蔗糖、葡萄糖、澱粉及纖維素等都是由哪三種元素構成？
 (A)碳、硫、氮 (B)碳、硫、氧 (C)碳、氫、氧 (D)氫、氧、氮
- () 43. 澱粉是由何種物質聚合而成的？
 (A)葡萄糖 (B)蔗糖 (C)胺基酸 (D)麥芽糖
- () 44. 觀察目前考試等週遭的物品，何者不是聚合物？
 (A)窗戶上的玻璃 (B)木質課桌椅 (C)桌上的礦水瓶 (D)身上穿的制服布料
- () 45. 市售的 PE 垃圾袋為乙烯聚合而成的，下列何者錯誤？
 (A)為鏈狀聚合物 (B)其單體為乙烯 (C)為立體網狀聚合物 (D)為熱塑性聚合物
- () 46. 下列物質，何者受熱時不易軟化變形？
 (A)輪胎 (B)保麗龍 (C)養樂多瓶 (D)保鮮膜
- () 47. 下列何種材質的衣服吸水性最差又不通風？
 (A)聚酯纖維 (B)棉 (C)羊毛 (D)人造絲
- () 48. 有關植物纖維與動物纖維的比較，下列何者正確？
 (A)前者是蛋白質，後者是碳水化合物 (B)前者是碳水化合物，後者是蛋白質 (C)前者為聚合物，後者並非聚合物 (D)前者為無機化合物，後者為有機化合物
- () 49. 有關植物纖維與動物纖維的敘述，下列何者正確？
 (A)植物纖維與動物纖維皆是碳水化合物 (B)植物纖維是由聚合物所構成，動物纖維不是由聚合物所構成 (C)植物纖維與動物纖維皆屬於有機化合物 (D)植物纖維是由蛋白質構成，動物纖維是由葡萄糖構成
- () 50. 芸臻買了一個保麗龍包裝的現炸雞腿便當，回家打開卻發現餐盒有幾處大小不規則的坑洞。請問：造成這種坑洞的原因為何？
 (A)雞腿中的油脂熔解了保麗龍 (B)雞腿中的蛋白質熔解了保麗龍 (C)高溫的雞腿熔化了保麗龍 (D)因飯菜太多，將保麗龍內的空氣擠出而變形

- () 51. 有關「P.E.」的敘述，下列何者錯誤？
 (A)學名聚乙烯 (B)是鏈狀的聚合物 (C)可製造保鮮膜或塑膠袋 (D)受到到 148 °C 時，會放出有毒的氯化氫氣體。
- () 52. 有關人造纖維的敘述，下列何者正確？
 (A)合成纖維又稱為人造絲 (B)再生纖維耐拉又耐扯 (C)再生纖維易染色及洗滌 (D)合成纖維的成分為纖維素
- () 53. 耐綸、輪胎、纖維素、保特瓶、汽油、酚甲醛樹脂、聚苯乙烯、乙酸乙酯、聚氯乙烯、聚乙烯等十項物質中，有幾項為聚合物？
 (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8
- () 54. 下列有關聚氯乙烯的敘述，何者錯誤？
 (A)不導電，是包覆電線的材料 (B)簡稱 PVC (C)適合做為保鮮膜的材料 (D)高溫時會產生氯化氫氣體
- () 55. 下列關於衣料纖維的敘述，何者錯誤？
 (A)合成纖維的原料是石油化學製品 (B)再生纖維是將植物纖維溶解，再抽製成的纖維 (C)合成纖維又稱為人造絲 (D)衣料纖維可分為天然纖維與人造纖維
- () 56. 內衣以棉織品為主，可保暖、透氣、吸汗，其是由什麼所組成的？
 (A)蛋白質 (B)纖維素 (C)石化原料 (D)合成纖維
- () 57. 艾權夏天所穿的衣服不但不吸汗，還很悶熱，則他的衣服可能是由什麼纖維製成的？
 (A)動物纖維 (B)植物纖維 (C)人造絲纖維 (D)合成纖維
- () 58. 下列哪一種化合物之分子量最小？
 (A)葡萄糖 (B)塑膠 (C)蛋白質 (D)耐綸
- () 59. 右圖為合成聚合物的示意圖，而酚甲醛樹脂的原子排列方式，應為哪一圖形？
 (A)甲 (B)乙 (C)甲與乙都有可能 (D)甲與乙都不是
- () 60. 葡萄糖和澱粉的關係為下列何者？
 (A)元素和化合物 (B)小分子和聚合物 (C)無機物和有機物 (D)碳氫化合物和碳水化合物
- () 61. 下列何者是天然聚合物？
 (A)聚乙烯 (B)聚氯乙烯 (C)纖維素 (D)保麗龍
- () 62. 一塊布料沒有光澤，燃燒後有類似燃燒紙張的味道，且纖維絲末端未形成毛球狀，則該布料的材質可能為下列何者？
 (A)棉布 (B)毛布 (C)尼龍布 (D)人造絲
- () 63. (甲)肥皂；(乙)葡萄糖；(丙)酒精；(丁)耐綸；(戊)纖維素；(己)蛋白質。上述物質中屬於聚合物者有：
 (A)甲乙丙 (B)甲丙丁戊己 (C)丙丁戊 (D)丁戊己
- () 64. (甲)耐綸；(乙)蛋白質；(丙)澱粉；(丁)聚氯乙烯；(戊)聚乙烯。以上聚合物中由人工合成的共有：
 (A) 2 種 (B) 3 種 (C) 4 種 (D) 5 種
- () 65. (甲)澱粉是由醣類分子聚合而成；(乙)蔗糖由醣類分子聚合而成；(丙)蛋白質是由胺基酸聚合而成；(丁)纖維素是由醣類分子聚合而成；(戊)保鮮膜是由氯乙烯分子聚合而成，上列的敘述正確的有幾項？
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5



- () 66. 下列有關天然聚合物的敘述，何者正確？
 (A)澱粉是由葡萄糖聚合而成 (B)天然聚合物是由生物體內許多化合物經聚合所形成的，例如脂肪 (C)澱粉常存在於動物體內 (D)天然聚合物的種類比合成聚合物多
- () 67. 下列有關衣料纖維的敘述，何者正確？
 (A)燃燒植物纖維時，會發出如燃燒羽毛時所產生的氣味 (B)燃燒動物纖維時，會發出如燃燒濾紙時所產生的氣味 (C)燃燒合成纖維時，纖維末端會結成球狀 (D)燃燒人造絲時，會發出惡臭氣味
- () 68. 下列有關聚合物之敘述，何者錯誤？
 (A)熱塑性聚合物不可以回收再利用 (B)聚合物依其來源，可分為天然聚合物與合成聚合物兩大類 (C)一般聚合物分子量約在 10000 以上 (D)聚乙烯為組成單元經聚合反應所生成之聚合物
- () 69. 下列有關聚合物的敘述，何者正確？
 (A)澱粉、纖維素都是由葡萄糖分子聚合而成，所以人類的消化系統都可將其加以分解後吸收 (B)蛋白質受熱後分子結構會產生變化 (C)胺基酸是由蛋白質聚合而成 (D)油脂也是一種聚合物
- () 70. 下列有關聚合物的敘述，何者錯誤？
 (A)酚甲醛樹脂是一種塑膠 (B)澱粉水溶液加少許鹽酸，經水解最後產物為蔗糖 (C)保特瓶遇熱會軟化變形，是一種熱塑性聚合物，可回收重複使用 (D)廢輪胎遇熱不會軟化變形，是一種熱固性聚合物，不能回收再塑成輪胎
- () 71. 下列何者是屬於熱固性塑膠的分子結構圖？



- () 72. 下列對塑膠垃圾的處理方式，以何者最恰當？
 (A)用焚化法燃燒，灰燼做為肥料 (B)用掩埋法，腐爛後做為肥料 (C)資源回收再利用 (D)載運至海上丟棄
- () 73. 下列關於衣料纖維的敘述，何者錯誤？(A)蠶絲為一種動物纖維 (B)棉、麻為植物纖維，若再經化學藥品處理加工可製成再生纖維，吸水性佳、易染色、耐酸鹼 (C)聚酯纖維為合成纖維，為石油化學製品 (D)耐綸為一種常見的合成纖維，製成的衣料吸汗又透氣
- () 74. 下列關於聚合物的敘述，何者錯誤？
 (A)尼龍是最早被廣泛使用的合成纖維 (B)聚乙烯(PE) 可製成保鮮膜，加熱後熔化，冷卻後變硬成型，因此為一種熱固性聚合物 (C)聚氯乙烯(PVC) 為鏈狀結構，加熱超過 60°C，可能會釋放出致癌物質，在國際上已日漸限用 (D)聚苯乙烯(PS) 俗稱保麗龍，受熱超過 70~95 °C 時會釋出有毒物質
- () 75. 艾庭將衣服上的毛球點火燃燒，會發出如燃燒羽毛時所產生的氣味，則艾庭的衣服可能是哪一種質料製成的？
 (A)棉 (B)麻 (C)羊毛 (D)耐綸

() 76. momo 買進三種布料：羊毛、棉布和達克綸，但不小心搞混，所以想透過實驗分辨它們，根據她的實驗結果(如附表)，乙布料可能是：

| 觀察項目 | 甲 | 乙 | 丙 |
|------|---------|----------|----------|
| 吸水性 | 差 | 可 | 佳 |
| 透光性 | 差 | 差 | 佳 |
| 燃燒情形 | 纖維末端成球狀 | 如同羽毛燃燒氣味 | 如同紙張燃燒氣味 |

- (A)棉布 (B)羊毛 (C)達克綸 (D)資料不足，無法判斷

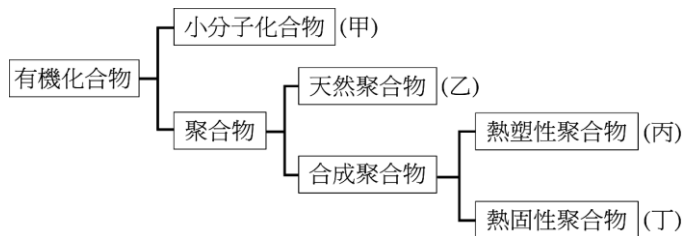
() 77. 有關衣料纖維的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 燃燒植物纖維時，有類似紙張燃燒的氣味 (B) 羊毛、蠶絲屬於動物纖維 (C) 合成纖維具有防火性佳、性質強韌等特性 (D) 再生纖維容易漂白及染色，具良好的吸水性

() 78. 有關熱塑性聚合物與熱固性聚合物的比較，下列哪一項是正確的？
 (A) 前者是鏈狀，後者是網狀 (B) 前者是由一種單體所構成，後者是兩種單體所構成 (C) 前者不是塑膠，後者是塑膠 (D) 前者分子量較小，後者分子量較大

() 79. 琳琳在廚房發現了一盒 PE 膜，上面有如下框中的文字標示，根據這個標示推論此 PE 膜的性質，下列何者正確？
 (A) 此 PE 膜為無機化合物 (B) 此 PE 膜的沸點為 110°C (C) 在 -60°C 時此 PE 膜熔化成液體 (D) 水蒸氣不易由此 PE 膜逸散出去

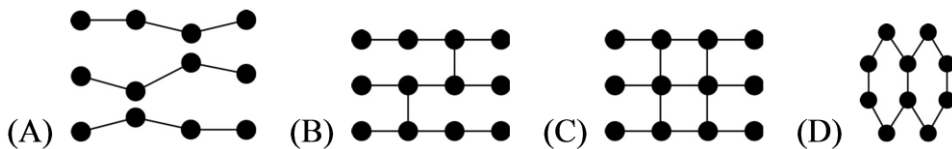
品名：旺旺 PE 膜 使用原料：PE (聚乙稀)
 耐熱溫度：110°C 耐冷溫度：-60°C
 注意事項：微波加熱前宜在封口處預留間隙或以牙籤刺出三、五小洞，可避免膨脹爆裂。

() 80. 右圖為有機化合物分類的簡單架構，依此架構將不同的物質歸類，則下列敘述何者錯誤？



(A) 純酒精屬於甲 (B) 蛋白質屬於乙
 (C) 保鮮膜屬於丙 (D) 保麗龍屬於丁

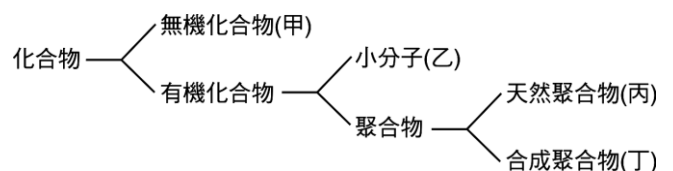
() 81. 若以 ●—●—● 代表許多碳和氫原子結合而成的直鏈聚合物，● 代表聚合物端點或接合點的碳原子，則下列各圖所代表的聚合物何者加熱最易熔化？



() 82. 蛋白質、纖維素、天然橡膠、澱粉四種聚合物中，共有幾種是由葡萄糖所聚合而成？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

() 83. 關於有機化合物的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 不論是天然的或合成的有機化合物都是含碳的化合物 (B) 竹筴乾餾時必須以鋁箔包住，主要是因鋁箔傳熱快，竹筴易分解 (C) 烴類的含碳數愈高，沸點也愈高 (D) PE、PVC 都是鏈狀聚合物，同時也是有機化合物

() 84. 右圖為化合物的簡要分類圖。依據圖，下列各選項中物質的分類何者正確？
 (A) 葡萄糖屬於甲 (B) 蛋白質屬於乙 (C) 乙酸乙酯屬於丙 (D) 聚乙烯屬於丁



() 85. 蛋白質是由胺基酸組成，此兩者的關係與下列何者相似？
 (A) 肥皂和甘油 (B) 酒精和乙醇 (C) 澱粉和葡萄糖 (D) 硫酸和氫氧化鈉

() 86. 下列物質中哪幾個屬於天然聚合物？
 (甲) 蛋白質；(乙) 葡萄糖；(丙) 椰子油；(丁) 澱粉；(戊) 纖維素；(己) 乙酸乙酯；(庚) 天然橡膠。
 (A) 丁戊己庚 (B) 戊己庚 (C) 甲丁戊庚 (D) 甲乙丙己

() 87. 有關聚合物回收再利用的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 保特瓶遇熱會軟化變形，是一種熱塑性聚合物，可以回收再製 (B) 輪胎遇熱不會軟化變形，是一種熱固性聚合物，無法回收再製 (C) 聚乙烯遇熱會軟化變形，是一種熱固性聚合物，無法回收再製 (D) 環氧樹脂無法回收再製，因為其是一種熱固性聚合物

二、填充題：

- 網狀聚合物在高溫時分子_____ (易或不易) 做自由運動，聚合凝固後_____ (易或不易) 因熱變形，因此稱為_____ 聚合物。
- 耐綸比天然絲_____ 著火，_____ 溶於酸、鹼，_____ 硬化或熔化。
- 下列物質：(A)乙醇 (B)甲醛 (C)橡膠 (D)耐綸 (E)纖維素 (F) 聚乙烯 (G)蛋白質 (H)石油 (I)葡萄糖 (J)塑膠 (K)澱粉 (L)尿素，
以上何者為天然聚合物？_____；何者為合成聚合物？_____。
- (A)聚乙烯 (B)耐綸 (C)酚甲醛樹脂 (D)寶特瓶 (E)聚氯乙烯 (F)環氧樹脂，
上列物質中，為熱塑性聚合物的是_____；為熱固性聚合物的是_____。
- (A)耐綸 (B)葡萄糖 (C)聚乙烯 (D)聚氯乙烯 (E)輪胎 (F)尿素甲醛樹脂 (G)寶特瓶，
上列物質中_____為網狀聚合物，_____為鏈狀聚合物。
- (A)尿素 (B)甲醛 (C)尿素甲醛樹脂 (D)乙烯 (E)氯乙烯 (F)聚乙烯 (G)聚氯乙烯；屬
於熱塑性聚合物的是_____；屬於熱固性聚合物的是_____。
- 試回答下列有關(A)聚乙烯與 (B)聚氯乙烯的問題：
 - 乙烯的分子式為_____；氯乙烯的分子式為_____。
 - 為鏈狀聚合物的是_____；受熱會硬化的是_____；為熱塑性塑膠的是_____。
 - 何者是一般塑膠袋、保鮮膜的材料？_____。
- 請由表(二)中選出最適合表(一)反應的藥品(填代號)，

表一

| 反應 | 藥品 |
|---------------|----|
| 尿素和甲醛製造樹脂的催化劑 | |
| 檢驗澱粉的存在 | |

表二

| | |
|-------|-------|
| 甲：本氏液 | 丁：鹽酸 |
| 乙：濃硫酸 | 戊：碘液 |
| 丙：氧化銅 | 己：碘化鉀 |

- 鏈狀聚合物在高溫時分子_____ (填：可或不可) 作自由運動，故加熱後_____ 熔化，_____ 可塑性，叫做_____ 聚合物。
- _____ 線因為強韌而有彈性，故可以用來製造降落傘、漁網、釣魚線等。
- 電線表面包覆的塑膠經常以_____ 為原料製成，受熱達攝氏 148 度以上時，會放出有毒的氯化氫氣體。
- 請由右下表找出最適合下表反應的藥品：(請填代號)

| 左欄 | | 右欄 | |
|-------------|----|----|-------|
| 反應 | 藥品 | 代號 | 藥品 |
| 檢驗二氧化碳的酸鹼性 | | 甲 | 稀鹽酸 |
| 自來水消毒 | | 乙 | 濃硫酸 |
| 尿素和甲醛樹脂的催化劑 | | 丙 | 變性酒精 |
| 澱粉水解成糖類 | | 丁 | 氯氣 |
| 酒精中加入甲醇 | | 戊 | 酚紅指示劑 |

13. 下列各種物質：(A)澱粉 (B)葡萄糖 (C)天然橡膠 (D)耐綸 (E)尿素 (F)甲醛 (G)聚乙烯 (H)聚氯乙烯 (I)麥芽糖 (J)輪胎 (K)蛋白質 (L)纖維素，請以代號回答下列各問題：
- (1)不是聚合物的是_____；為天然聚合物的是_____；為合成聚合物的是_____。
- (2)合成聚合物中，那些為熱塑性聚合物？_____。
- (3)合成聚合物中，那些為熱固性聚合物？_____。
14. 塑膠中若加入_____或_____，可以增加彈性。
15. _____是構成生物細胞不可缺少的物質，是一種_____物。
16. 保鮮膜以_____作原料，有很強的_____力，食物以保鮮膜包覆，可防止變硬。
17. 合成聚合物中，_____是最早被利用的一種合成纖維。
18. 燃燒時，纖維末端呈圓珠形的布料是(A)棉布 (B)毛布 (C)達克綸 (D)蠶絲。_____。
19. 動物纖維的成分是_____，植物纖維的成份是_____。
20. 燃燒纖維，捲曲且有臭氣味者為_____纖維，不捲曲亦無臭氣者為_____纖維。
21. 加濃硝酸於植物纖維中_____色，加濃硝酸於動物纖維中呈_____色。
22. 棉布料燃燒時的氣味如燒_____的氣味；毛布料燃燒時，如燒_____的氣味。
23. 下列何者是人造絲的優點？(A)有蠶絲的光澤 (B)稀酸中安定 (C)鹼液中安定 (D)對氧化劑與漂白劑的作用與植物纖維相同 (E)可與植物纖維同樣染色。_____。
24. 有關纖維素的敘述，下列何者正確？(A)為植物纖維的主要成份 (B)不能溶於水 (C)可以水解產生葡萄糖 (D)以葡萄糖為單元 (E)屬於碳水化合物。_____。
25. 下列敘述，何者正確？(A)棉和絲都是植物性纖維 (B)棉織物著火無臭味 (C)棉織物遇熱會捲曲 (D)棉織物不溶於濃硫酸 (E)絲和羊毛遇硝酸變黃色。_____。
26. 亦涵取(甲)棉布 (乙)毛布料 (丙)聚酯纖維 (丁)耐綸 四種纖維做實驗，則：
- (1) 燃燒時沒有臭味的是_____；有臭味的是_____；末端呈球狀的是_____。
- (2) 燃燒時末端捲曲的是_____，冒煙最多的是_____。
- (3) 殘渣最少的是_____，殘渣呈黑色硬塊的是_____。
- (4) 三種纖維中，含有氮元素的是_____，含有硫元素的是_____。