

# 2-3\_遺傳物質

## (一)基因與染色體

### A、遺傳物質之謎：

- (1)1865 年孟德爾提出遺傳法則時，並不知遺傳「因子」位於何處，也不知道「因子」的成分是什麼。
- (2)「基因」一詞是在 1909 年才由丹麥遺傳學家約翰森提出。
- (3)直到二十世紀才證實染色體上的 DNA 就是遺傳物質。

### B、遺傳的染色體學說：

- (1)提出者：1902 年美國學者薩登和法國學者包法利。
- (2)發現：生殖細胞行減數分裂時，細胞核內染色體的動態變化和孟德爾遺傳法則中所敘述的因子變化相符，因而提出遺傳因子位於染色體上的觀念。
- (3)下列三點是染色體的動態變化和孟德爾遺傳法則相符的說明：

情況	染色體的動態變化	比較	孟德爾的遺傳法則
減數分裂時	減數分裂時，同源染色體互相分離，配子只具有成對染色體中的一條。	符合	個體內的因子兩兩成對，形成配子時，則互相分離。(分離律)
	減數分裂時，同源染色體互相分離，非同源染色體間可自由組合。	符合	在形成配子時，成對的因子互相分離，不成對的因子則自由配合。(自由配合律)
形成合子時	受精作用使精子與卵結合為合子，合子內的染色體恢復為二倍數，亦即細胞內的染色體是兩兩成對。	符合	生殖時，來自雌、雄配子的因子，在子代體內兩兩組合。

觀察事實：親代透過精子和卵的結合產生子代。 推論：基因必位於精子和卵內。	↓
觀察事實：根據孟德爾的實驗，互換親代性別並不影響實驗結果，所以精子和卵對遺傳的貢獻相同，又精子的細胞質極少，與卵相當的構造為細胞核。 推論：基因必位於細胞核內。	↓
觀察事實：減數分裂和受精作用時，細胞核內的染色體動態與基因的行動相符。 推論：基因必位於染色體上。	

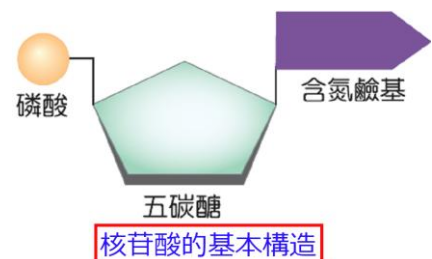
### C、遺傳的染色體學說主要內容：

- (1)遺傳因子(基因)是位於染色體上。
- (2)成對的遺傳因子(基因)分別位於同源染色體上。

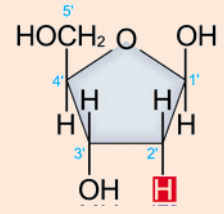
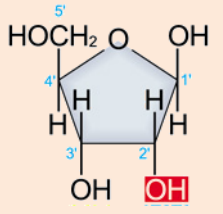
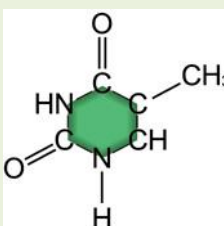
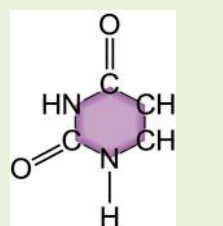
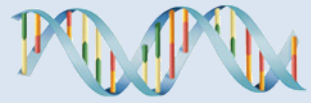
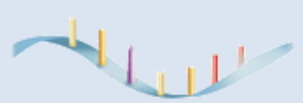
## (二)DNA 的構造與功能

### A、DNA 和 RNA 的化學組成與構造：

- (1)核酸基本構造單位：核苷酸。  
(核苷酸 = 磷酸 + 五碳糖 + 含氮鹼基)



五碳醣	DNA	去氧核糖
	RNA	核糖
含氮鹼基	DNA	腺嘌呤(A)、鳥糞嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、胸腺嘧啶(T)
	RNA	腺嘌呤(A)、鳥糞嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、尿嘧啶(U)

核酸種類		去氧核糖核酸(DNA)	核糖核酸(RNA)
核苷酸	磷酸	$H_3PO_4$	$H_3PO_4$
	五碳醣	 去氧核糖	 核糖
含氮鹼基		腺嘌呤(A)、鳥糞嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、胸腺嘧啶(T)  ▲ 胸腺嘧啶(T)	腺嘌呤(A)、鳥糞嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、尿嘧啶(U)  ▲ 尿嘧啶(U)
	配對原則	A 配 T, C 配 G	A 配 U, C 配 G
分子結構	 雙股螺旋的核苷酸鏈	 單股的核苷酸鏈	
分子量	較大	較小	
功能	控制遺傳	合成蛋白質	
攜帶訊息	遺傳密碼	密碼子、補密碼	
存在部位	染色體、粒線體、葉綠體	核仁、粒線體、葉綠體、核糖體、細胞質	

### (2)DNA 的構造：

- 甲、雙螺旋模型：1953 年由華生和克立克所提出，並在 1962 獲得諾貝爾獎。
- 乙、DNA 為雙股平行作螺旋狀旋轉的多核苷酸鏈。
- 丙、骨架由磷酸基與五碳醣所構成。
- 丁、兩股上的含氮鹼基互相配對，形成鹼基對，因此數目約是  $A=T$ ； $C=G$  ( $A+C=T+G$ ； $A/T=C/G$ )。
- 戊、每條多核苷酸鏈上特定的鹼基排列順序，稱之為鹼基序列。

### (3)RNA 的化學組成與 DNA 相似，但結構不完全相同，差異處如下：

- 甲、DNA 的五碳醣為去氧核糖，RNA 則為核糖。
- 乙、含氮鹼基方面，RNA 中含有尿嘧啶(U)，但不含 DNA 中的胸腺嘧啶(T)。
- 丙、DNA 分子由兩股互補的核苷酸鏈構成；RNA 則是核苷酸組成的單股長鏈。

## B、DNA 的結構的發現：

(1)1952 年富蘭克林(Fraenkin, 1920~1958)將 DNA 結晶後，利用 X 光繞射分析，得到了 DNA 的晶體繞射圖。

(2)1953 年由華生(James D. Watson, 1928~)和克立克(Francis Crick, 1916~2004)，根據富蘭克林的 X 光繞射分析，提出 DNA 雙螺旋形的分子構造：

(3)DNA 為雙股排列，並以螺旋形結構組成。

(4)每股 DNA 分子是由四種核苷酸分子，依其特定排列順序聯結而成一條長鏈。

(5)兩股核苷酸鏈間由鹼基間的氫鍵聯結，其中 A 與 T 配對、G 與 C 配對。

DNA 中一股的序列若為已知，便可推知另一股含氮鹼基之排序。

(6)根據 DNA 的構造模式可了解各種生物的不同，乃在於 DNA 之含氮鹼基排列順序的不同。



## C、DNA 的功能：

(1)DNA 是主宰生命奧祕的分子。

(2)生物體藉 DNA 分子一代一代地複製和傳遞的結果，使子代與親代有相似的遺傳性狀。

## D、DNA 的複製：

(1)時機：進行細胞分裂之前，細胞核內的 DNA 都必須先複製成兩套相同的分子。

(2)過程：

甲、首先，兩股核苷酸鏈彼此分開，兩股各自作為模版。

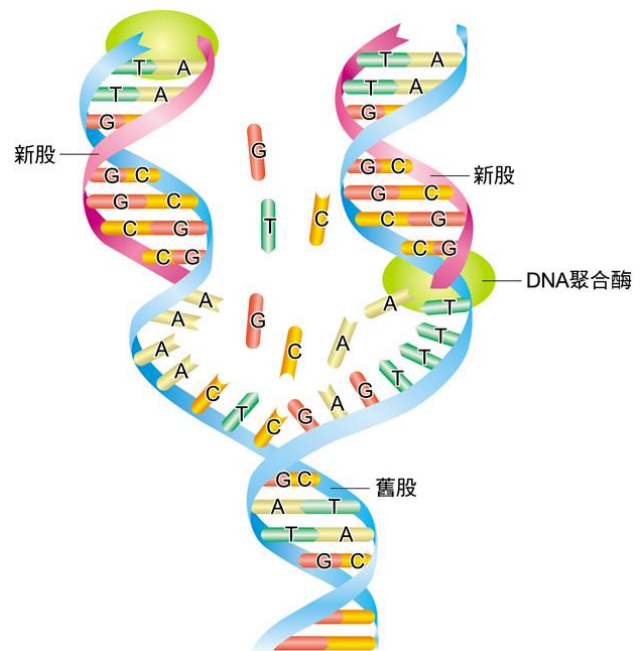
乙、以細胞中的四種去氧核苷三磷酸為原料。

丙、DNA 聚合酶依序以互補的鹼基配對(A 和 T 配對，C 和 G 配對)，而合成一股與原有一股完全互補的核苷酸鏈。

(3)特點：

甲、複製好的 DNA 分子與原有的分子相同，而遺傳密碼也才可以完整地延續下去。

乙、複製完成的 DNA 分子中，保留一股舊股，合成另一股新股，因此稱為半保留複製。



## (三)基因表現

A、目前已了解基因是透過蛋白質而表現其遺傳性狀。

B、基因上的遺傳訊息經過轉錄與轉譯以合成蛋白質，再經由蛋白質表現遺傳性狀，此過程稱為分子生物學的中心法則。示意如下：



C、轉錄：利用 DNA 的遺傳訊息對應合成 RNA 的過程。

(1)進行場所：真核生物的轉錄在細胞核進行。

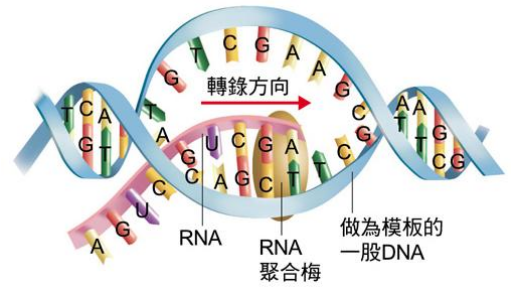
(2)過程：

甲、起始：DNA 的兩股會鬆開。

乙、延伸：

(a)RNA 聚合酶僅以其中一股作為模版。

(b)依序將四種核苷酸(ATP、CTP、GTP、UTP)與模版中的含氮鹼基互補配對：A 與 U 配對，G 與 C 配對，T 與 A 配對。



(3)目的：原 DNA 所含的遺傳訊息便被記錄到 RNA 中。

D、RNA 的種類與功能：

(1)細胞質中的各種 RNA，都是由 DNA 轉錄而來。

(2)RNA 的種類：

種類	功 能
傳訊 RNA (mRNA)	(1)攜帶著來自 DNA 的遺傳訊息。 (2)mRNA 中每三個核苷酸決定一種胺基酸，此三個核苷酸稱為密碼子。 (3)每 3 個核苷酸為一組，稱為密碼子，核苷酸有 4 種，因此可產生 $4 \times 4 \times 4 = 64$ 種密碼子的排列組合： (4)AUG 為起始密碼。 (5)UAA、UAG、UGA 代表停止的訊息，稱為終止密碼子。 (6)64 組密碼子中，有 61 組密碼指分別對應 20 種不同的胺基酸，故意種胺基酸對應不指一種密碼子，而一組密碼子只能對應一種胺基酸。
轉送 RNA (tRNA)	(1)負責攜帶特定胺基酸。 (2)具有反密碼，可與 mRNA 上的密碼子互補配對。 (3)依據反密碼的訊息，一種 tRNA 可攜帶一種特定的胺基酸，不同的胺基酸可由不同的 tRNA 攜帶。 (4)tRNA 中有三個鹼基可與 mRNA 的密碼子互補，稱反密碼子(補密碼)，以便依序將胺基酸連成多肽鏈。
核糖體 RNA (rRNA)	(1)rRNA 與蛋白質組合成核糖體。 (2)核糖體是轉譯進行的場所。

E、轉譯：根據 RNA 的密碼子依序翻譯為胺基酸序列，並連接成為多肽鏈的過程。

(1)進行場所：核糖體。

(2)過程：

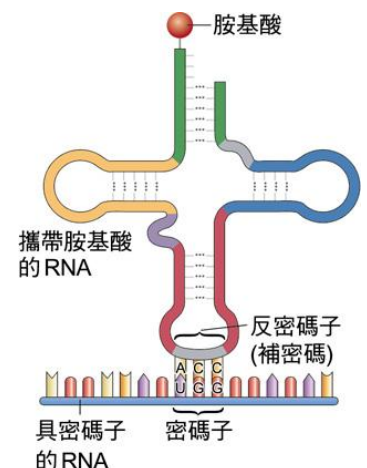
甲、起始：核糖體移動到具有密碼子的 RNA(mRNA)上，遇到轉譯起始訊號(密碼子：AUG)即開始轉譯。

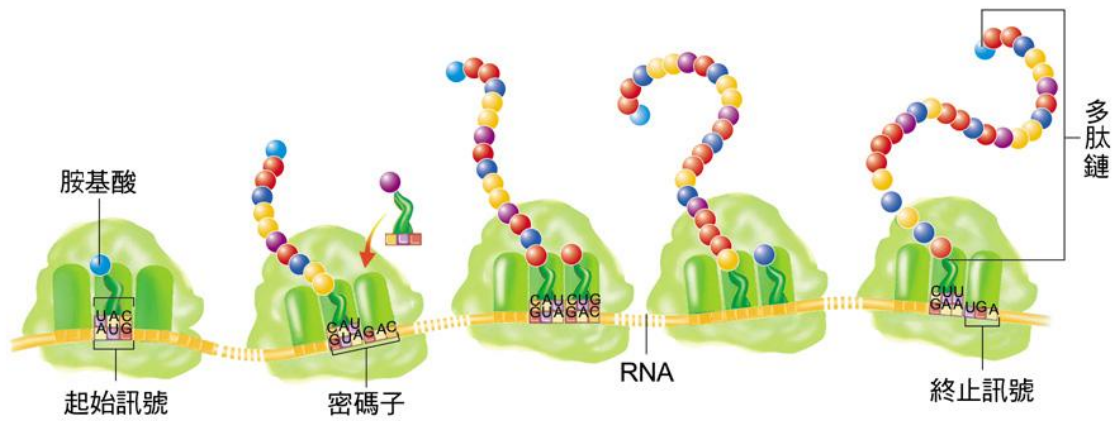
(3)延伸：

甲、核糖體在 RNA 上移動的過程中，另一種攜帶胺基酸的 RNA(tRNA)依序按照密碼子的順序，決定出特定的胺基酸序列。

乙、多個胺基酸再聯結成多肽鏈。

(4)終止：直到 RNA 上的終止訊號(密碼子：UAA、UAG、UGA)出現，才停止轉譯工作；當新合成的多肽鏈脫離 RNA 與核糖體，即完成轉譯的工作





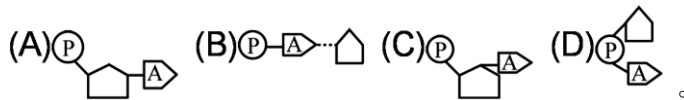
基因表現的過程	
DNA ⇨ RNA ⇨ 蛋白質 ⇨ 構成體質、控制生理活動	
說明	(1)生物傳訊息由 DNA 攜帶，而遺傳訊息是 DNA 上含氮鹼基的系列所決定。 (2)大部分基因表現時，遵守遺傳的中心法則，及細胞將 DNA 上的遺傳訊息透過轉錄和轉譯的作用，合成蛋白質。
表現的產物	(1)基因的產物為蛋白質，許多新合成的蛋白質尚需經過修飾，才能成為具有功能的蛋白質。 (2)蛋白質的種類： 甲、構造蛋白：構成生物體構造的主要成分，例如：肌肉、獸角、毛髮及皮膚角質層等。 乙、功能蛋白：具特定生理作用，有助於生命現象的表現，如：酵素及激素等。
說明	生物間的親緣關係愈接近，則蛋白質的含氮鹼基序列愈接近，因此利用 DNA 序列訊息所合成的蛋白質也會愈接近。

轉錄		
定義	利用 DNA 的遺傳訊息對應核程 RNA。	
場所	原核生物	轉錄在細胞核進行
	真核生物	轉錄在細胞核進行
過程	轉錄時，DNA 的雙股分開 以其中特定一股為模板，再利用 RNA 聚合酶將游離的核糖核苷酸以 U 和 A 配對，A 和 T 配對，C 和 G 配對，G 和 C 配對的方式，合成單股 RNA。 例如：DNA 為 ACGATTGCC ⇨ UGCUAACGG。	

轉譯	
定義	將 mRNA 所轉錄的的遺傳訊息翻譯為胺基酸的過程
場所	原核生物及真核生物的轉譯都在細胞質中進行
過程	轉譯時，核糖體先附著在 mRNA 上，依據 mRNA 上的密碼子序列，相對應的 tRNA 會攜帶胺基酸，依序和 mRNA 結合；當胺基酸間形成鍵結後，核糖體便移至下一個密碼子的方向移動，直到中止密碼子出現才停止；核糖體離開 mRNA，新合成的蛋白質離開核糖體，完成轉譯作用。

### 【DNA 與 RNA 構造】

- ( ) 1. 控制生物的遺傳基本物質，我們稱爲  
(A)DNA (B)RNA (C)基因 (D)染色體。
- ( ) 2. 由 120 個核苷酸組成的 DNA 分子，最多可形成幾種不同的鹼基序列？  
(A) $60^4$ 種 (B) $120^4$ 種 (C) $4^{60}$ 種 (D) $4^{120}$ 種。
- ( ) 3. 某生分析 3 個核酸分子的組成，發現共有 5 種含氮鹼基、8 種核苷酸、4 條核苷酸鏈，則此 3 個核酸分子應爲  
(A)1 個 DNA、2 個 RNA (B)2 個 DNA、1 個 RNA (C)3 個 DNA (D)3 個 RNA。
- ( ) 4. 已知一 DNA 分子含有 100 個含氮鹼基對，其中 A 有 55 個，則此 DNA 分子連續複製 2 次，需用到幾個 C？  
(A)90 個 (B)110 個 (C)135 個 (D)180 個。
- ( ) 5. 含氮鹼基間的配對下列何者正確？  
(A)A : T (B)C : U (C)G : T (D)T : U。
- ( ) 6. 下列何者不是構成 RNA 分子的基本元素？  
(A)O (B)N (C)P (D)S。
- ( ) 7. 下列何者是 DNA 分子的基本單元結構？(Ⓟ磷酸基、Ⓛ鹼基、Ⓜ去氧核糖)



- ( ) 8. 下列有關 DNA 和 RNA 的敘述，何者錯誤？  
(A)DNA 爲雙股，RNA 爲單股 (B)DNA 的五碳醣爲核糖，RNA 的五碳醣爲去氧核糖  
(C)DNA 和 RNA 均由四種核苷酸組成 (D)DNA 的含氮鹼基中有 T，RNA 的含氮鹼基中有 U。
- ( ) 9. DNA 不含有下列何種含氮鹼基？  
(A)腺嘌呤 (B)鳥嘌呤 (C)胞嘧啶 (D)脲嘧啶。
- ( ) 10. 在生物界組成核酸的核苷酸共有幾種？  
(A)4 種 (B)5 種 (C)8 種 (D)很多種。
- ( ) 11. (a)一個基因；(b)一條染色體；(c)一個 DNA 分子；(d)細胞核；(e)核苷酸。以上是取自何小一口腔皮膜細胞的若干種成分，請比較其大小。由小到大依序排列，下列何者正確？  
(A) $a < b < c < d < e$  (B) $e < c < a < b < d$  (C) $e < a < c < b < d$  (D) $a < e < c < b < d$ 。
- ( ) 12. 下列有關核酸的敘述何者正確？  
(A)構成 DNA 和 RNA 的核苷酸總共有 5 種 (B)其組成元素包括了 C、H、O、N、S 等  
(C)DNA 含有核糖，RNA 則含有去氧核糖 (D)DNA 結構爲雙股螺旋，RNA 爲單股。
- ( ) 13. 組成 DNA 及 RNA 的單磷酸核苷共有幾種？  
(A)4 種 (B)5 種 (C)8 種 (D)12 種。
- ( ) 14. 某段雙股 DNA 共有磷酸 100 個，腺嘌呤 20 個，則此段 DNA 的嘧啶與去氧核糖各有多少？  
(A)20, 100 (B)30, 50 (C)50, 50 (D)50, 100。
- ( ) 15. 雙股 DNA 分子若有 2,000 個五碳醣，則此 DNA 中應有多少個鹼基配對組？有多少個嘌呤類核苷酸？  
(A)1,000、2,000 (B)2,000、1,000 (C)1,000、1,000 (D)1,000、500。

- ( ) 16. 有關 DNA，下列敘述何者正確？  
 (A) 細菌的 DNA 位在細胞核中 (B) 組成 DNA 的五碳醣中不含氧元素 (C) 同一個體內，體細胞之遺傳物質相同 (D) 真核細胞內的 DNA 是由去氧核糖核酸和蛋白質所組成。
- ( ) 17. 下列何者不是組成 DNA 的基本單元？  
 (A) 鳥嘌呤核苷酸 (B) 腺嘌呤核苷酸 (C) 胞嘧啶核苷酸 (D) 尿嘧啶核苷酸。
- ( ) 18. 華生和克立克兩位學者利用 X 射線繞射研究結果提出 DNA 結構分子模型為何？  
 (A) 線性單股構造 (B) 單股螺旋構造 (C) 雙股線性構造 (D) 雙股螺旋構造。
- ( ) 19. 組成 DNA 和 RNA 的含氮鹼基共有多少種？  
 (A) 5 (B) 8 (C) 10 (D) 12。
- ( ) 20. 下列何者提出 DNA 雙股螺旋結構模型？  
 (A) 華生和克立克 (B) 酒吞(薩登)與巴夫來(包法利) (C) 富蘭克林 (D) 查加夫。
- ( ) 21. 下列何種是組成 DNA 的基本單位？  
 (A) RNA (B) 脂肪酸 (C) 核苷酸 (D) 含氮鹼基。
- ( ) 22. a、b 為 DNA 之雙股核苷酸鏈簡圖，下列關於 DNA 構造的敘述，何者正確？  
 (A) 核苷酸彼此間於磷酸基和含氮鹼基相接聚合 (B) a 股所含嘌呤數和 b 股所含嘌呤數相等 (C) 二股核苷酸鏈間以氫鍵互相連接 (D) 各股所含嘌呤數目與嘧啶數相等。
- ( ) 23. 下列含氮鹼基的配對，何者正確？  
 (A) A—U (B) C—A (C) T—U (D) G—T。
- ( ) 24. DNA 所含的含氮鹼基有 A、T、C、G 四種，它們化學鍵的互補對應方式是  
 (A) A—G (B) C—G (C) T—G (D) C—C。
- ( ) 25. DNA 分子中沒有下列哪一種元素？  
 (A) S (B) P (C) N (D) O。
- ( ) 26. DNA 和 RNA 共有多少種核苷酸？  
 (A) 4 (B) 5 (C) 8 (D) 9。
- ( ) 27. 下列何種含氮鹼基不存在於 DNA 中？  
 (A) 腺嘌呤 (B) 胞嘧啶 (C) 胸腺嘧啶 (D) 尿嘧啶。
- ( ) 28. 核苷酸不包含下列哪一分子？  
 (A) 含氮鹼基 (B) 五碳醣 (C) 磷酸基 (D) 六碳醣。
- ( ) 29. 各生物彼此間的基因之所以不同，主要是因為  
 (A) 組成基因的核苷酸排列順序不同 (B) 組成基因的核苷酸種類不同 (C) 組成基因的含氮鹼基種類不同 (D) 製造基因的酵素不同。
- ( ) 30. DNA 分子中，具有 4 種含氮鹼基 A、T、C、G，若以含氮鹼基之字母表示其在 DNA 中所含之數目，下列哪種含氮鹼基數目之比例會因生物種類不同而不同？  
 (A)  $\frac{A+C}{G+T}$  (B)  $\frac{A-G}{T-C}$  (C)  $\frac{C+G}{A+T}$  (D)  $\frac{T}{A}$ 。
- ( ) 31. 關於生物細胞中的 DNA，其含氮鹼基間的數量關係，下列何者錯誤？  
 (A) 嘌呤數 = 嘧啶數 (B) C = G (C)  $\frac{A+G}{T+C} = 1$  (D)  $\frac{A+T}{C+G} = 1$ 。
- ( ) 32. DNA 分子兩股核苷酸鏈之間，是靠哪一種鍵結的力量結合在一起？  
 (A) 碳氫鍵 (B) 氫鍵 (C) 離子鍵 (D) 共價鍵。



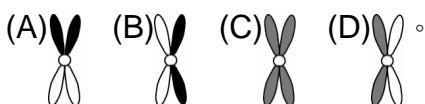
- ( ) 33. 雙股 DNA 中其中一股含氮鹼基序列為 ATTCAAGGCA，配對之另一股含氮鹼基序列為何？  
 (A)ATTCAAGGCA (B)TAAGTTCCGT (C)UAAGUCCGU (D)AUUGAACCGA。
- ( ) 34. 關於 DNA 的敘述，下列何者錯誤？  
 (A)一個人身體的每一個體細胞，其內所含之 DNA 均相同 (B)DNA 複製時屬於半保留複製  
 (C)由兩股多核苷酸鏈組成 (D)每個人之 DNA 鹼基序列大多不相同，只有小部分相同。
- ( ) 35. 某生物細胞的 RNA 分子有 24% 的腺嘌呤、20% 的尿嘧啶，則合成此 RNA 的 DNA 分子中 G 占多少？  
 (A)28% (B)30% (C)32% (D)60%。
- ( ) 36. 兔子和胡蘿蔔的細胞成分中，下列何者相同？  
 (A)ATP (B)DNA (C)RNA (D)蛋白質。
- ( ) 37. 有關 DNA 分子之構造和複製方式，下列何者錯誤？  
 (A)DNA 為雙股螺旋狀，兩股平行排列 (B)雙股之含氮鹼基順序相同 (C)嘌呤和嘧啶各占 50% (D)複製時，須 DNA 聚合酶參與 (E)複製方式為半保留複製。
- ( ) 38. 某生分析一個核酸樣品的結果如下：A—25%，G—35%，T—30%。這個樣品最有可能是下列何者？  
 (A)雙股 RNA (B)單股 RNA (C)雙股 DNA (D)單股 DNA (E)資料不足以判斷。
- ( ) 39. 已知一個 DNA 分子中，共有 1000 個含氮鹼基，A 的數目為 350 個，則下列數字何者錯誤？  
 (A)嘌呤=嘧啶=500 (B)A+G=500 (C)A+T=500 (D)C=G=150。
- ( ) 40. 有一段 DNA 序列如右圖，甲、乙兩股互相配對組合，請問乙股的序列為何？



- (A)AUAUCAGGCA (B)UAUAGUCCGU  
 (C)TATAGTCCGT (D)ATATCAGGCA。

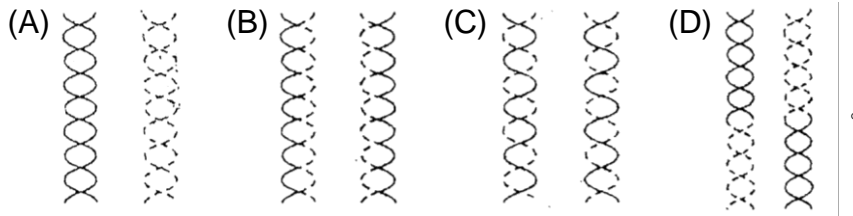
### 【DNA 複製】

- ( ) 1. DNA 在真核細胞中進行複製，試問子代 DNA 的兩條核苷酸鏈為何？  
 (A)兩條都是新的 (B)兩條都是舊的 (C)一條新的，一條舊的 (D)每一條中新、舊交雜。
- ( ) 2. 已知一 DNA 分子含有 100 個含氮鹼基對，其中 A 有 55 個，則此 DNA 分子連續複製 2 次，需用到幾個 C？  
 (A)90 個 (B)110 個 (C)135 個 (D)180 個。
- ( ) 3. 甲、鹼基配對；乙、兩股鬆開；丙、DNA 聚合酶催化；丁、原有兩股為模板。DNA 複製的順序為何？  
 (A)乙甲丁丙 (B)乙丁甲丙 (C)甲乙丁丙 (D)丁甲乙丙。
- ( ) 4. 下列有關真核生物 DNA 複製與轉錄作用的敘述，何者正確？  
 (A)皆以 DNA 為模板 (B)皆需要 DNA 聚合酶的協助 (C)皆使用去氧核糖核苷酸為原料 (D)皆需要 RNA 聚合酶的協助。
- ( ) 5. 某細胞中的一條染色體如下圖所示（白色代表不具有放射性），將此細胞置入有放射性  $^{35}\text{P}$  的培養基中培養，經複製而生成的染色體，其放射性存在情形如何？（黑色表示具高放射性，灰色表示具一半強度放射性）





( ) 6. 下列四圖為複製後的 DNA，請問下列何者正確？（實線表示舊股，虛線表示新股）



( ) 7. 關於分子生物學的中心法則，下列敘述何者正確？

(A) DNA 複製採取半保留法 (B) RNA 也可複製 (C) 只有真核生物符合中心法則 (D) RNA 和 DNA 都可做為生物細胞的遺傳物質。

( ) 8. 關於 DNA 的敘述，下列何者錯誤？

(A) 一個人身體的每一個體細胞，其內所含之 DNA 均相同 (B) DNA 複製時屬於半保留複製 (C) 由兩股多核苷酸鏈組成 (D) 每個人之 DNA 鹼基序列大多不相同，只有小部分相同。

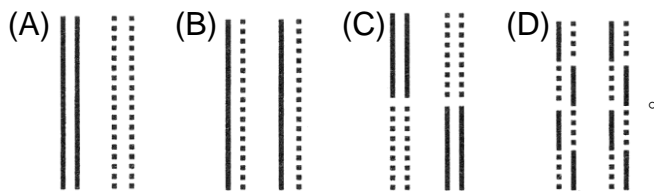
( ) 9. DNA 在真核細胞中進行複製，試問子代 DNA 的兩條核苷酸鏈為何？

(A) 兩條都是新的 (B) 兩條都是舊的 (C) 一條是新的，一條是舊的 (D) 每一條中新、舊交雜。

( ) 10. 下列有關 DNA 分子構造和複製的敘述，何者正確？

(A) 雙股含氮鹼基之排列順序相同 (B) 嘌呤 (A+G) 和嘧啶 (C+T) 各占 50% (C) 複製時，A 和 G 配對，C 和 T 配對 (D) 真核細胞中，複製發生在細胞質中。

( ) 11. 下圖為 DNA 複製的概念圖，實線表示舊股，虛線表示新股，請問何者正確？



( ) 12. 下列有關 DNA 的敘述，何項錯誤？

(A) 呈雙股螺旋，該兩股均為核苷酸鏈 (B) 複製時產生的兩條 DNA 分子均保留一股原來的核苷酸鏈，一股為新合成的核苷酸鏈 (C) 複製過程在細胞質中進行 (D) 人體 DNA 中，所含的嘌呤和嘧啶數目相等。

( ) 13. DNA 進行複製時，細胞不包括下列哪個過程的發生？

(A) 解開雙股螺旋結構 (B) 胺基酸合成 (C) 含氮鹼基互補配對 (D) 需要酵素催化。

( ) 14. 若有一 DNA 的片段，其含氮鹼基序列為 GGCATC，則下列何者為此 DNA 片段複製時所複製的 DNA 片段？

(A) GGCATC (B) CTACGG (C) CCGUAG (D) CCGTAG。

( ) 15. 有關 DNA 分子的敘述，何者正確？

(A) 雙股 DNA 中兩股的含氮鹼基排列順序相同 (B) DNA 中有尿嘧啶分子 (C) DNA 複製時製造出全新的 DNA，故為全保留方式複製 (D) DNA 為兩股平行且呈螺旋狀排列的雙股多核苷酸鏈。

### 【轉錄與轉譯】

( ) 1. 分子生物學的中心法則與 DNA、RNA 及蛋白質有關，此三種化合物的關係，下列何者正確？

(A) DNA  $\xrightarrow{\text{轉譯}}$  RNA  $\xrightarrow{\text{轉錄}}$  蛋白質 (B) DNA  $\xrightarrow{\text{轉錄}}$  RNA  $\xrightarrow{\text{轉譯}}$  蛋白質  
(C) RNA  $\xrightarrow{\text{轉錄}}$  DNA  $\xrightarrow{\text{轉譯}}$  蛋白質 (D) RNA  $\xrightarrow{\text{轉譯}}$  DNA  $\xrightarrow{\text{轉錄}}$  蛋白質。

- ( ) 2.若 DNA 的遺傳密碼為 ATC，此遺傳密碼轉錄成的 RNA 上相對應的含氮鹼基序列為何？  
(A)TAG (B)UAG (C)AUC (D)ATC。
- ( ) 3.某 DNA 片段，其鹼基序列為 TAGGAC，在轉錄作用時，會形成下列何者鹼基序列？  
(A)ATCCTG (B)TUGGUC (C)AUCCUG (D)CGAAGT。
- ( ) 4.某 DNA 分子中的 A 和 T 占有所有含氮鹼基的 40%，則由此 DNA 分子轉錄而來的 RNA 分子，其中的 C 和 G 應占有所有鹼基的  
(A)30% (B)40% (C)60% (D)80%。
- ( ) 5.人體細胞何種構造內可完整的進行「DNA→RNA→蛋白質」過程？  
(A)細胞核 (B)粒線體 (C)核糖體 (D)內質網。
- ( ) 6.某段核酸序列為-CGTTAGAT-，若轉錄後新形成的應為何者？  
(A)-CGTTAGCT- (B)-GCAATCTA- (C)-GCAAUCUA- (D)-CGAAUCUU-。
- ( ) 7.某 RNA 分子的含氮鹼基中 A 占 20%，C 占 30%，則轉錄的 DNA 模板股中可確定  
(A)U 占 20% (B)G 占 30% (C)C 占 20% (D)A 占 30%。
- ( ) 8.下列有關真核生物 DNA 複製與轉錄作用的敘述，何者正確？  
(A)皆以 DNA 為模板 (B)皆需要 DNA 聚合酶的協助 (C)皆使用去氧核糖核苷酸為原料 (D)皆需要 RNA 聚合酶的協助。
- ( ) 9.根據生命運作的原理，下列何者是 DNA、RNA 及蛋白質之間的正確關係順序？  
(A)蛋白質→DNA→RNA (B)DNA→蛋白質→RNA (C)RNA→DNA→蛋白質  
(D)DNA→RNA→蛋白質。
- ( ) 10.真核細胞的轉錄與轉譯作用分別發生於何處？  
(A)細胞核、細胞核 (B)細胞核、細胞質 (C)細胞質、細胞核 (D)細胞質、細胞質。
- ( ) 11.依照 RNA 的序列合成蛋白質的過程稱為什麼？  
(A)轉錄 (B)轉譯 (C)同化 (D)異化。
- ( ) 12.DNA 經轉錄作用形成 RNA 時，原 DNA 上含氮鹼基若為 A，RNA 上與 A 對應核苷酸為何？  
(A)T，因為嘧啶和嘧啶配對 (B)U，因為 RNA 沒有 T (C)A，因為 RNA 沒有 T (D)U，因為轉錄作用為嘧啶和嘧啶配對。
- ( ) 13.下列有關基因表現的敘述，何者正確？  
(A)DNA 經轉譯作用產生 RNA (B)RNA 經轉錄作用產生 DNA (C)蛋白質經轉錄作用產生 RNA (D)RNA 經轉譯作用產生蛋白質。
- ( ) 14.細胞進行轉譯的產物為何？  
(A)DNA (B)RNA (C)蛋白質 (D)醣類。
- ( ) 15.有關真核細胞中，DNA→RNA 的過程，下列敘述何者正確？  
(A)為複製過程，在細胞核中進行 (B)為轉錄過程，在細胞核中進行 (C)為轉錄過程，在細胞質中進行 (D)為轉譯過程，在細胞質中進行。
- ( ) 16.真核細胞依照 RNA 的序列合成蛋白質的過程稱為什麼？發生在何處？  
(A)轉錄、細胞核 (B)轉錄、核糖體 (C)轉譯、細胞核 (D)轉譯、核糖體。
- ( ) 17.血紅素製造過程中需：①RNA；②DNA；③胺基酸等，其參與的順序應為  
(A)①→②→③ (B)②→①→③ (C)②→③→① (D)③→②→①。
- ( ) 18.一個基因經過轉錄、轉譯後，可產生下列何者？  
(A)一個胺基酸 (B)一個蛋白質 (C)一個核酸 (D)一個脂質。