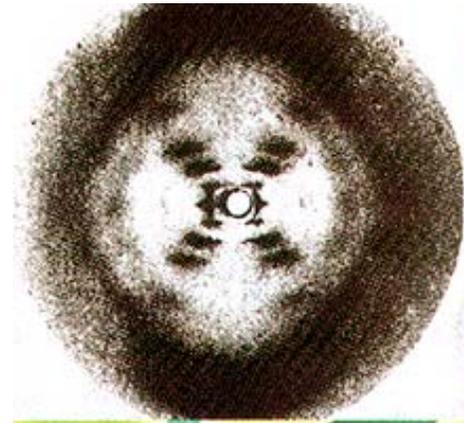
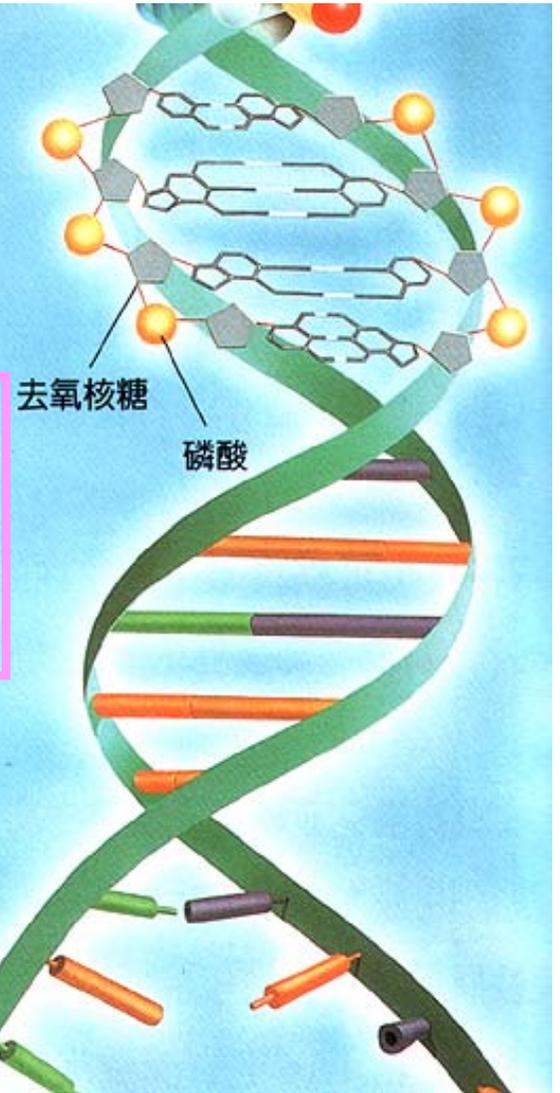


DNA 以核苷酸小單位連結成長條巨分子

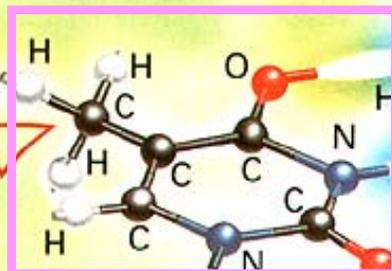


富蘭克林拍攝、威爾金斯解釋的DNA X光繞射照片。華生和克里克看了照片，模糊的DNA模型可能直覺地浮現腦中。

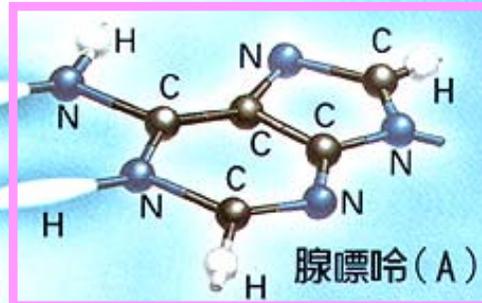
DNA為「去氧核糖」與磷酸連成的2條長鏈扭成的螺旋狀構造。2條鏈之間，鹽基對如梯子般相連（「腺嘌呤與胸腺嘧啶」、「鳥嘌呤與胞嘧啶」組成對）。鹽基的排列方式，本身就帶著遺傳情報。



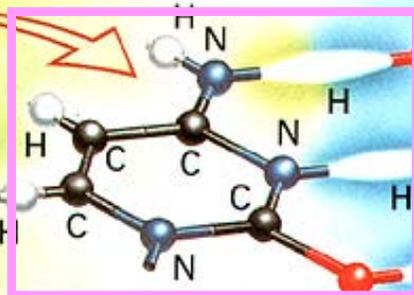
去氧核糖
磷酸



胸腺嘧啶(T)



腺嘌呤(A)



胞嘧啶(C)

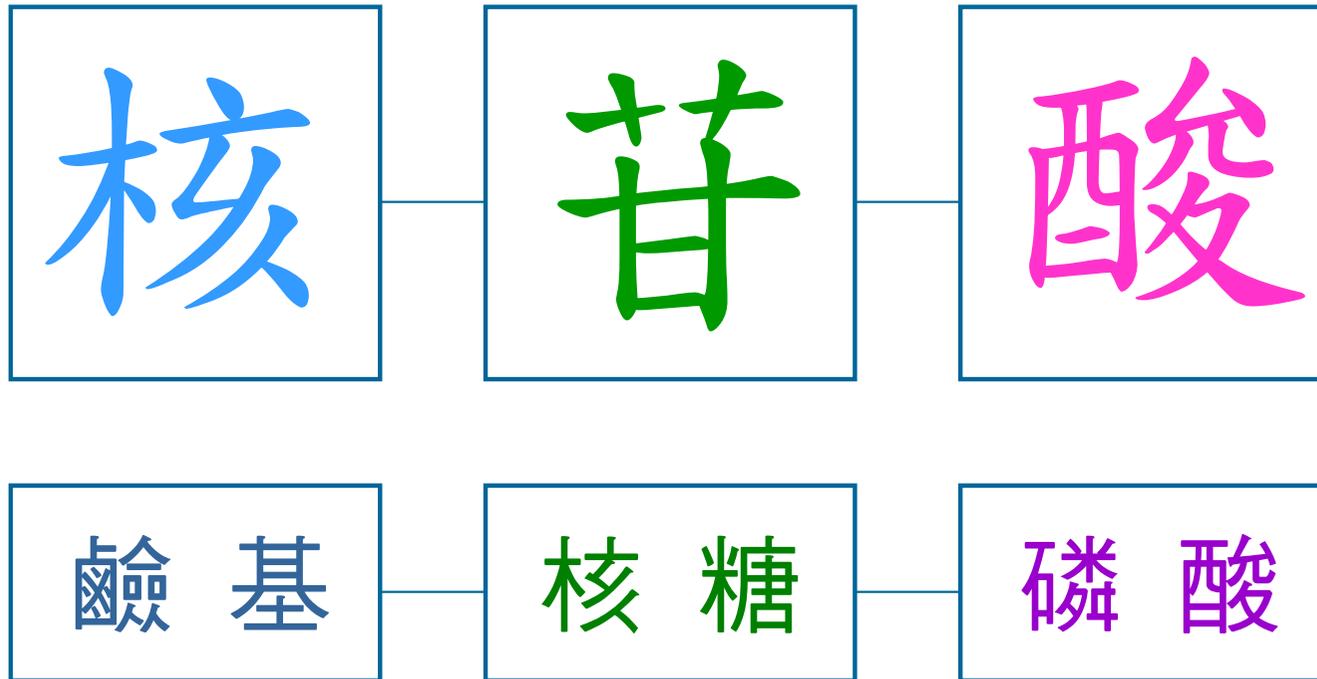


鳥嘌呤(G)

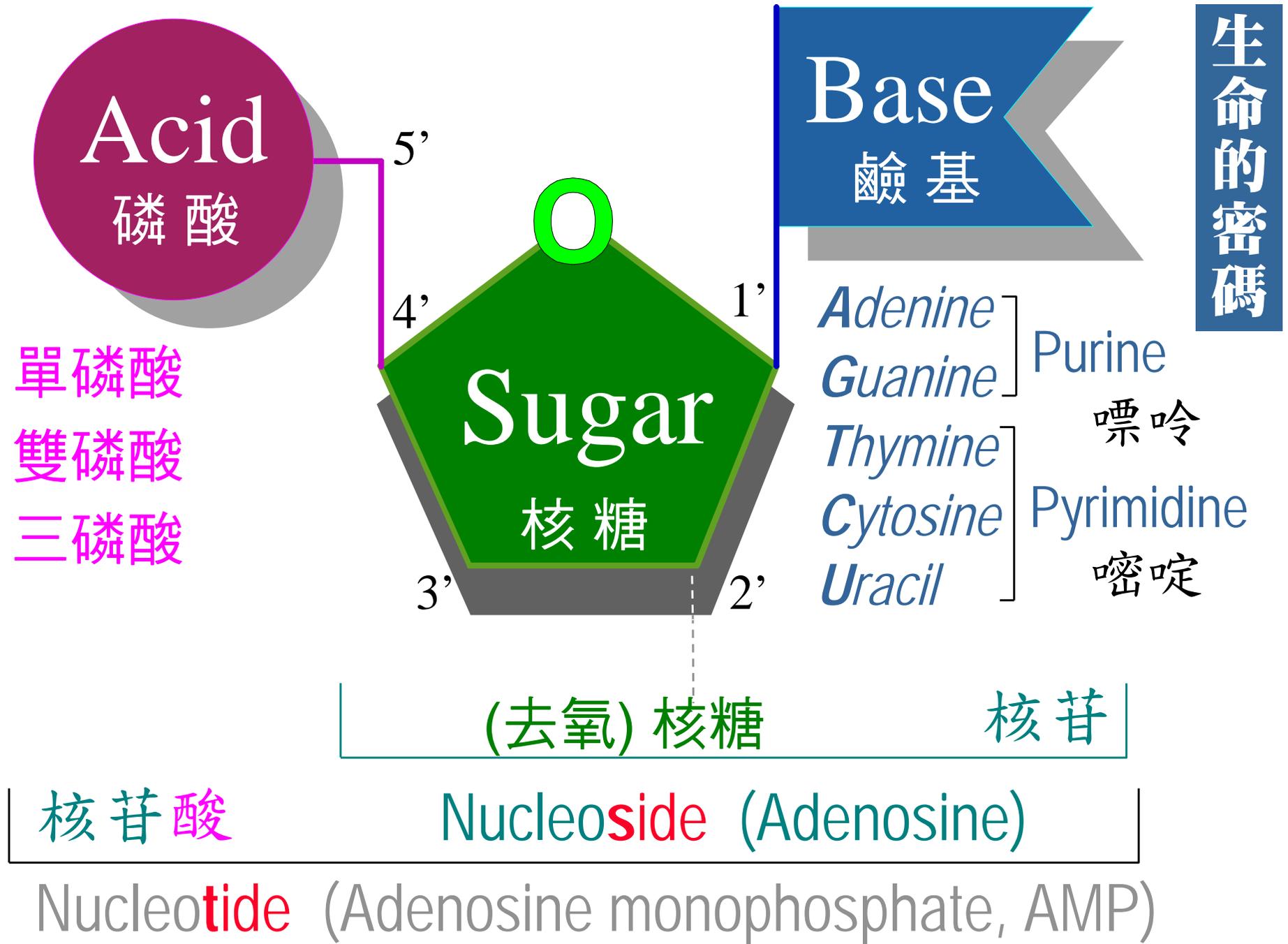
C

G

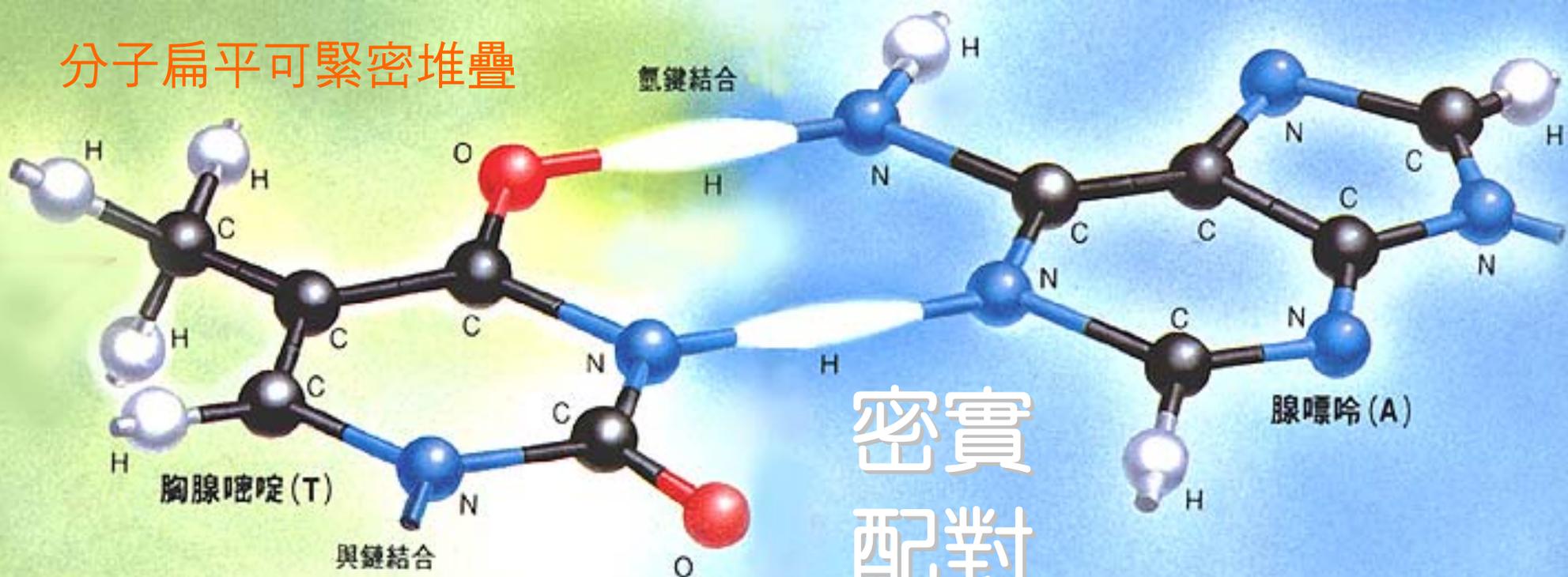
兩股 DNA 間的密碼互補



核苷酸的基本構造



分子扁平可緊密堆疊



密實
配對
防水

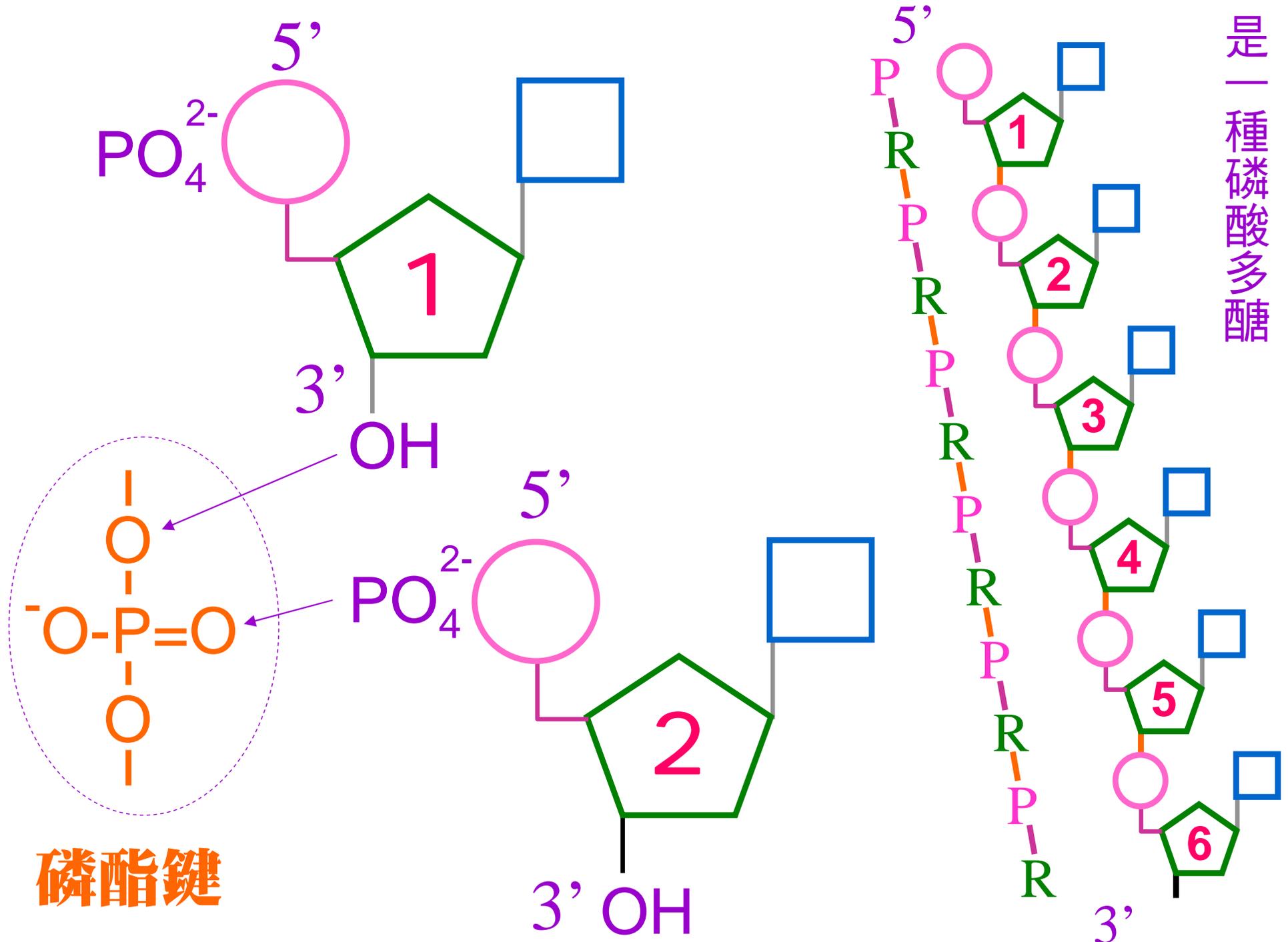
不溶於水可穩定貯藏

單環與雙環配對

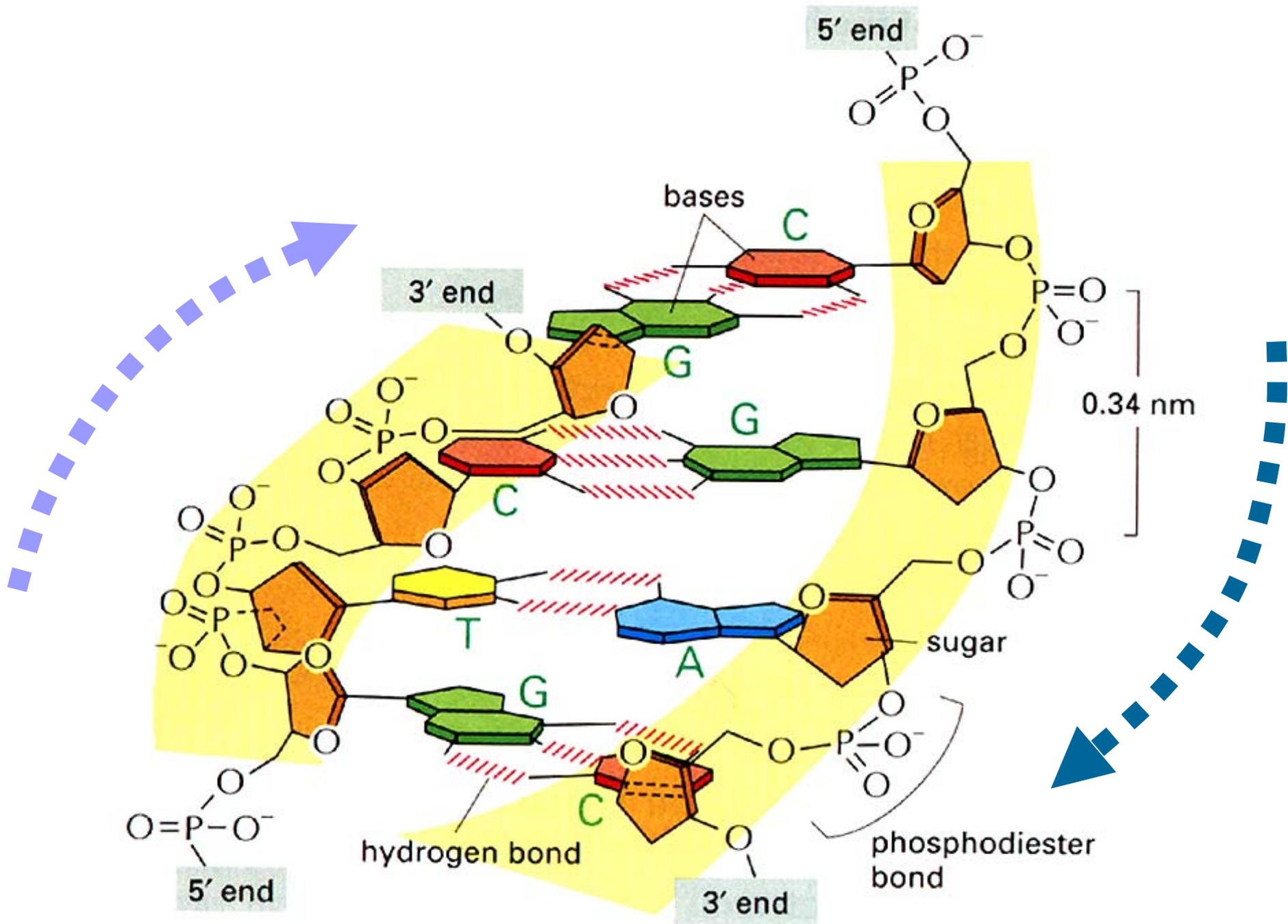


四種鹼基

核苷酸以磷酯鍵連結成長鏈核酸



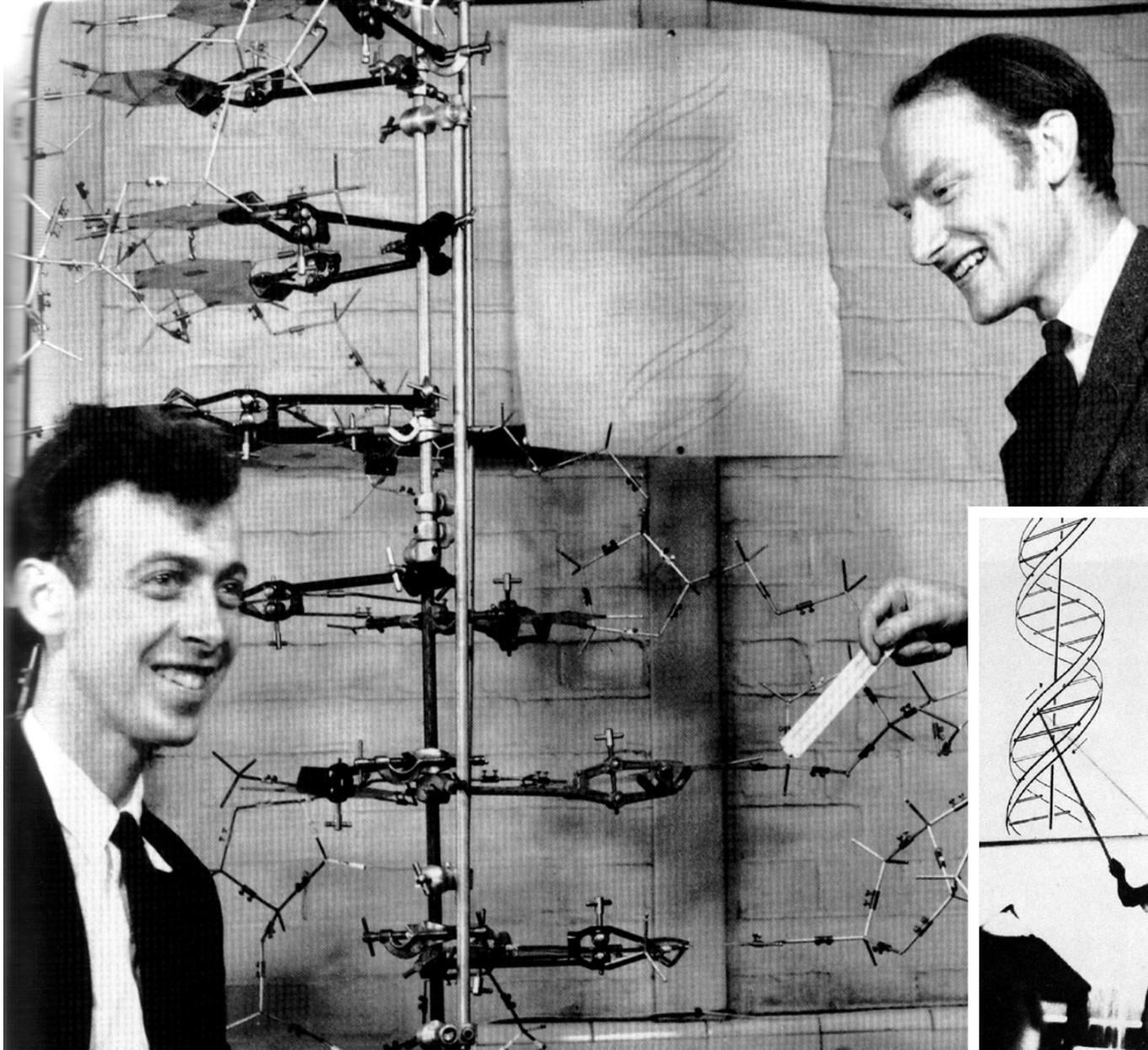
每一鹼基配對有如階梯的一層



解出 DNA 構造的二人組

Darnell et al (1990) Molecular Cell Biology (2e) p.11

JD Watson

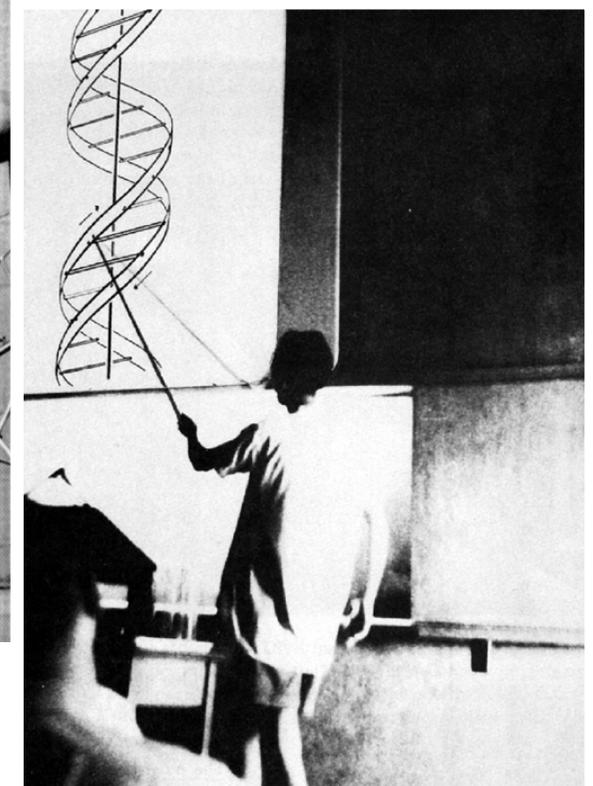


1953 Cambridge University



1962

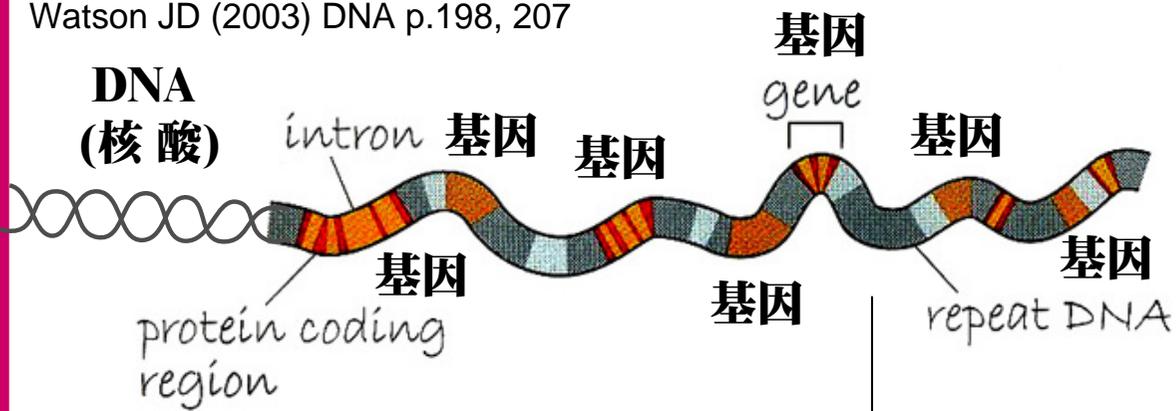
F Crick



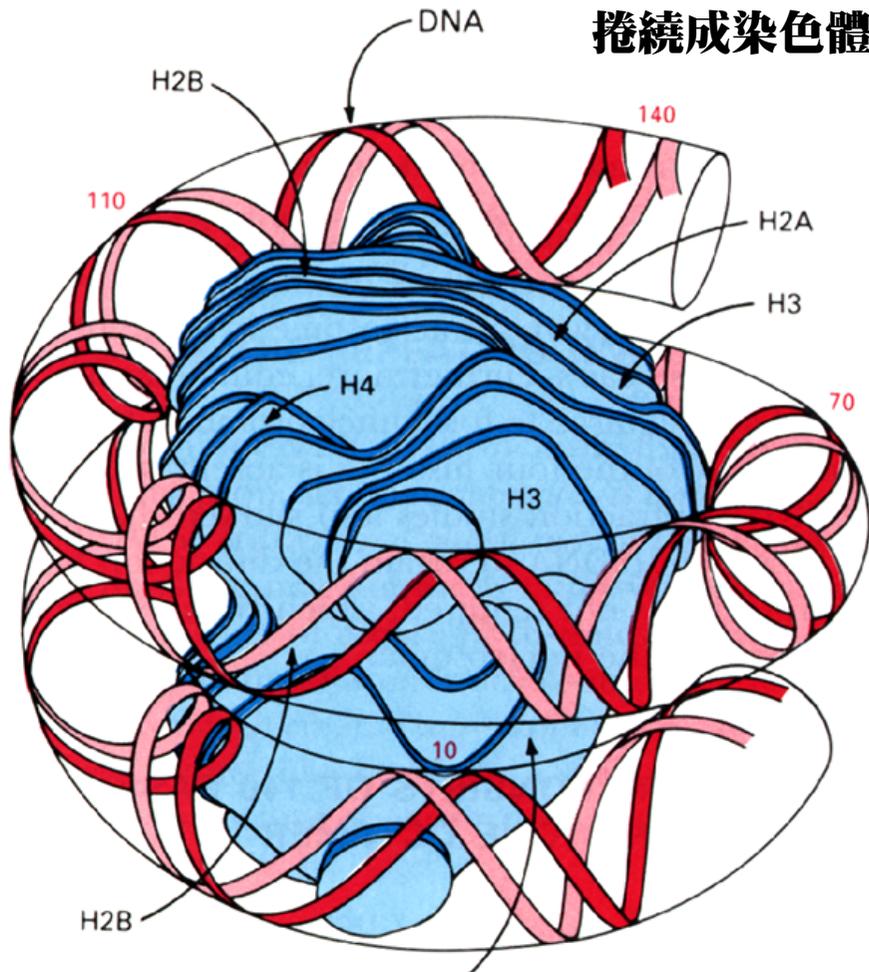
Judson (1996) The Eighth Day of Creation

染色體緊密包裹核酸

Watson JD (2003) DNA p.198, 207

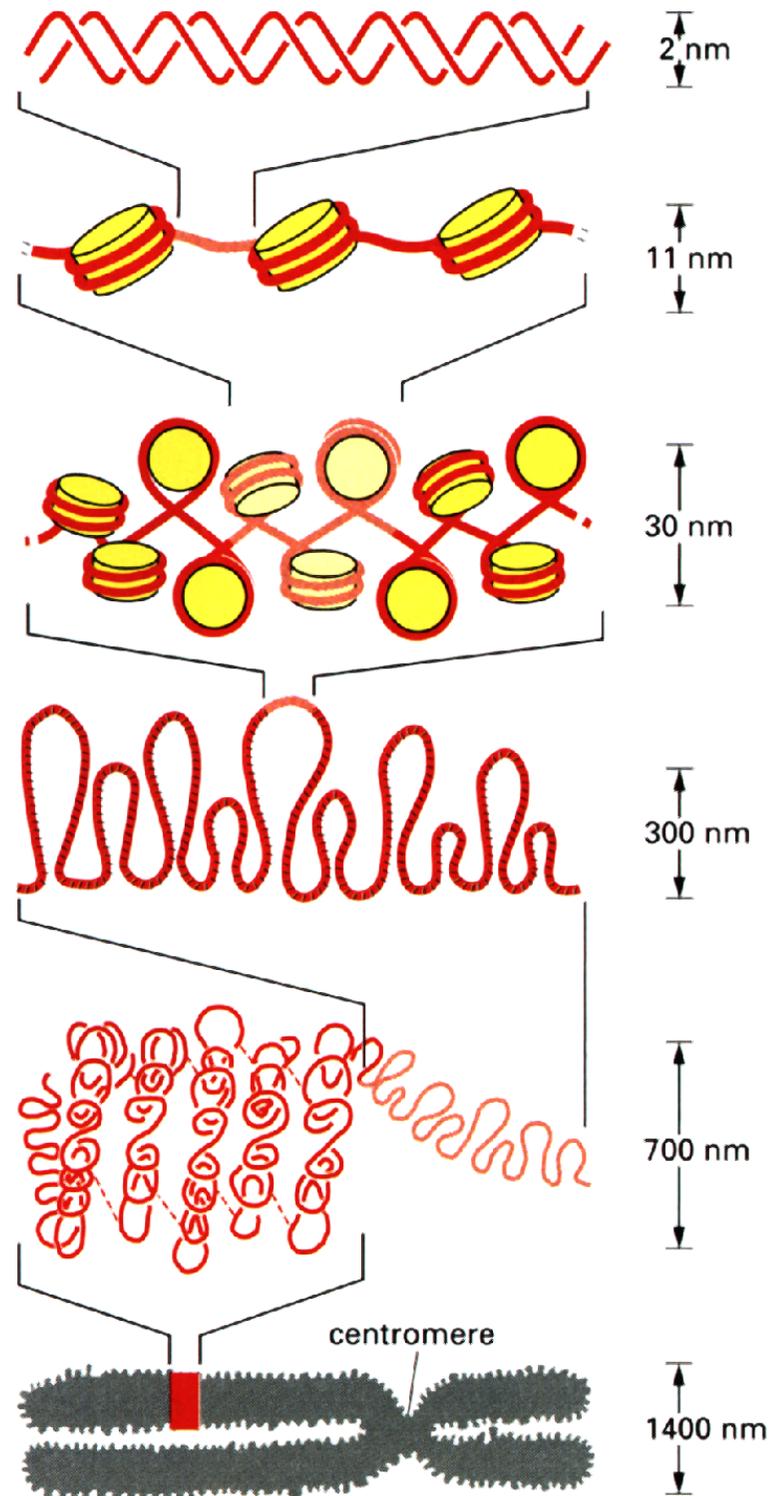


捲繞成染色體



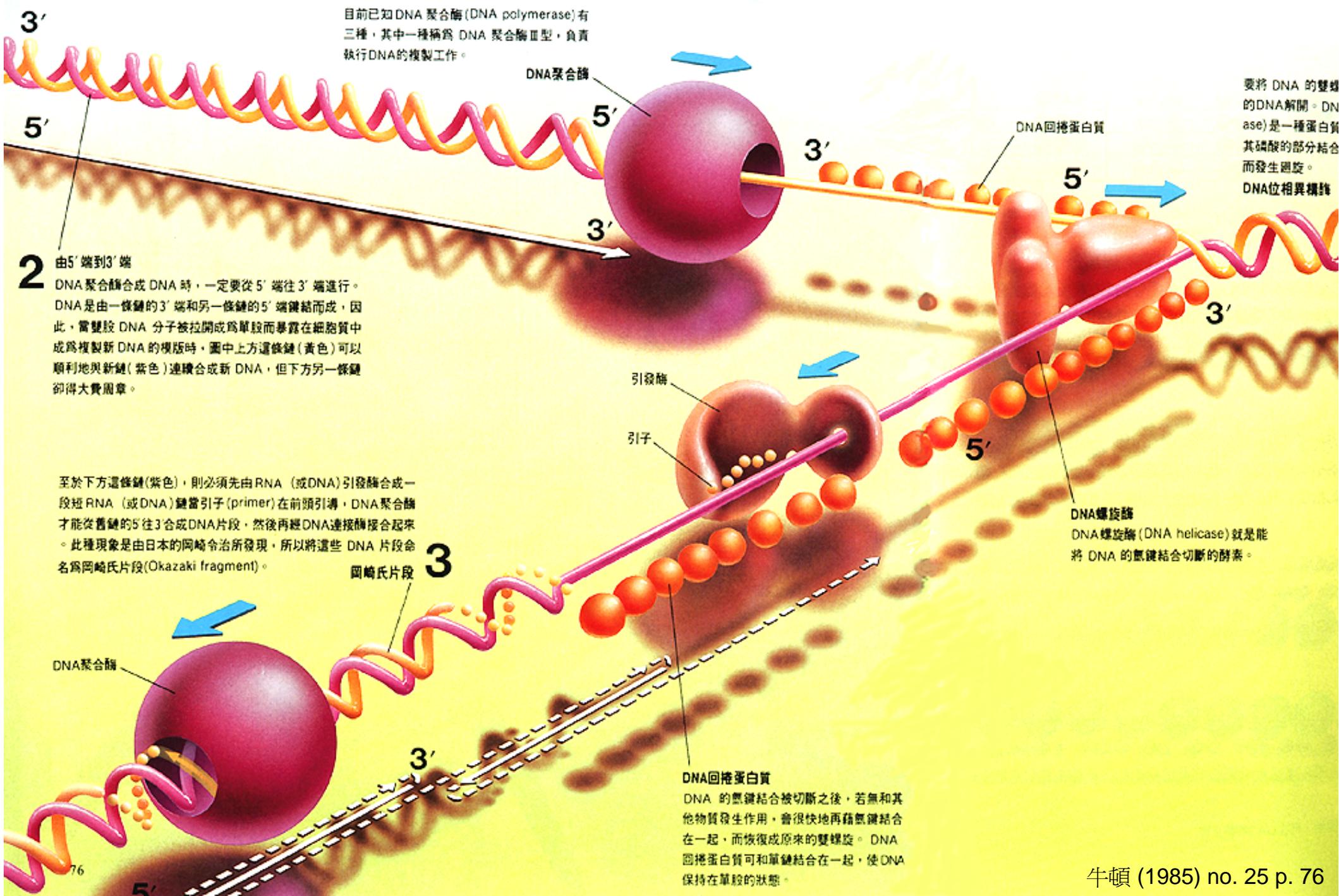
核酸緊密纏繞在 histone 上面

Stryer (1995) Biochemistry (4e) p.980



Alberts et al (2002) Molecular Biology of the Cell (4e) p.230

核酸的複製



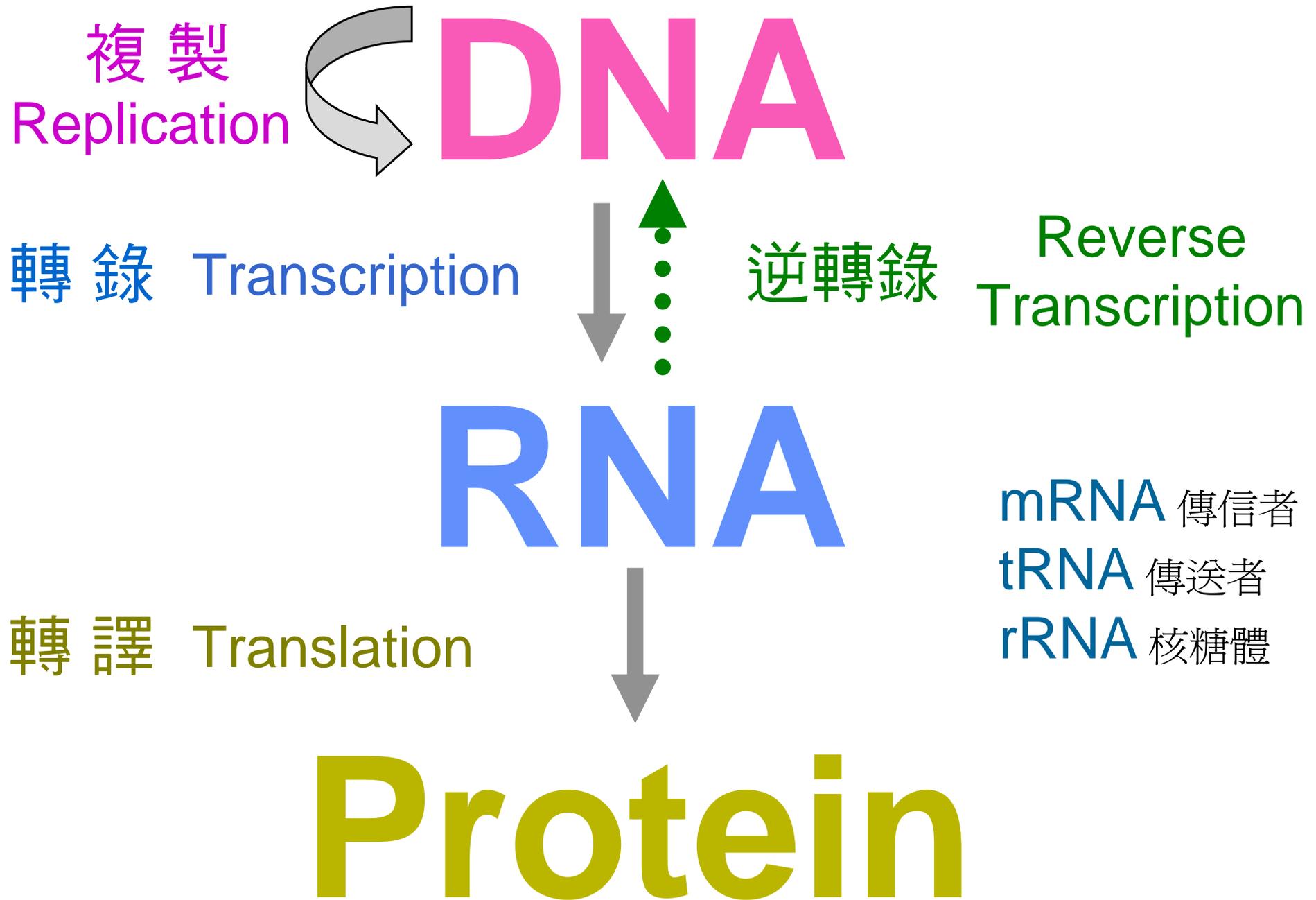
以下有關核酸的構造何者錯誤？

- (1) 核酸是由核糖、磷酸、鹼基組成**
- (2) 核酸分成兩大類：DNA 及 RNA**
- (3) 核酸都是由小單位分子連接而成**
- (4) DNA 或 RNA 序列都含四種字母**
- (5) DNA 為雙股而 RNA 必定為單股**

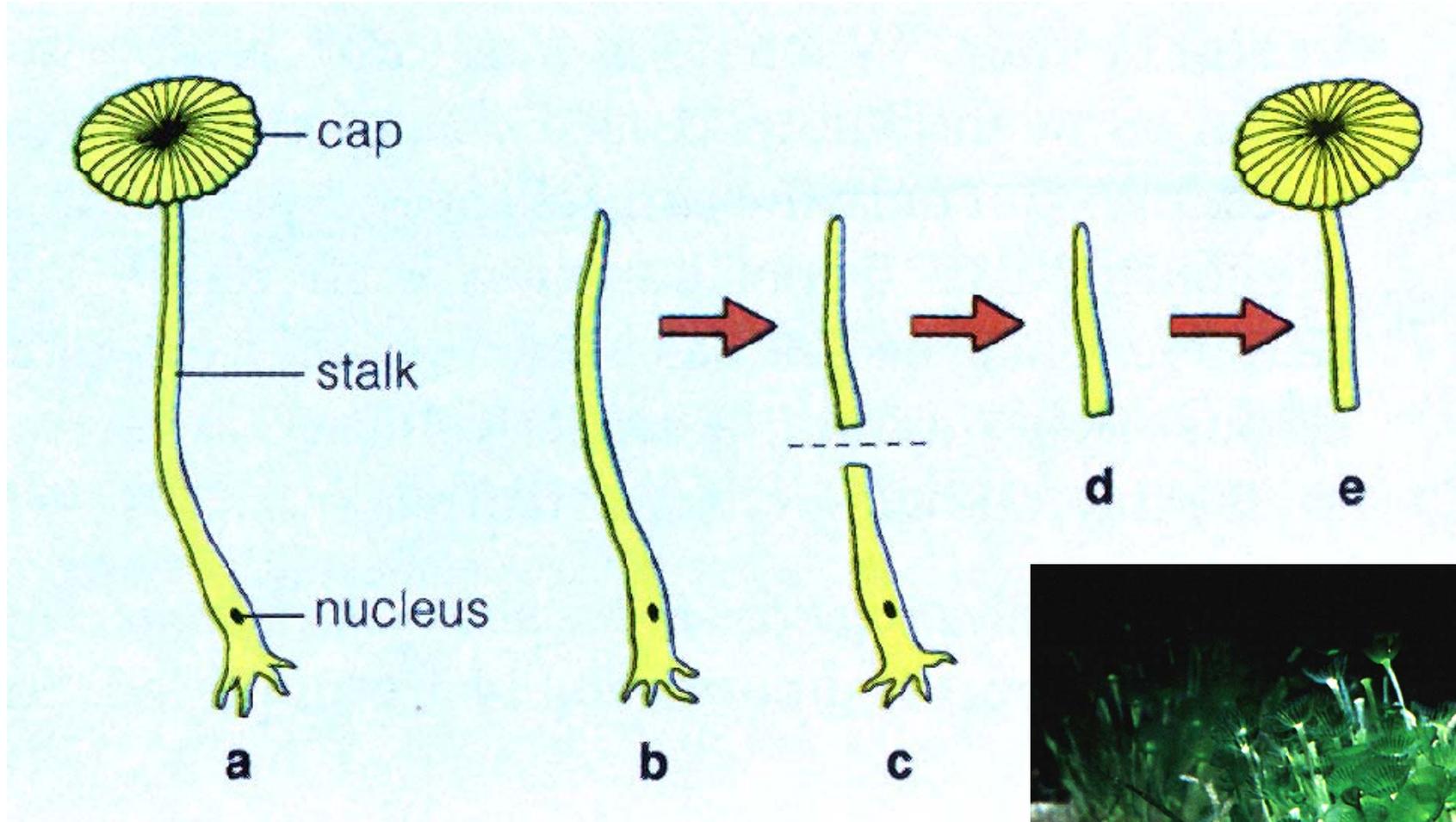
以下基因核酸的敘述何者錯誤？

- (1) 基因是遺傳的單位，是一種核酸**
- (2) 基因位於染色體內的某一個片段**
- (3) 染色體是由 DNA 所組成的構造**
- (4) 染色體上的 DNA 大多不是基因**
- (5) 染色體 DNA 都可表現出蛋白質**

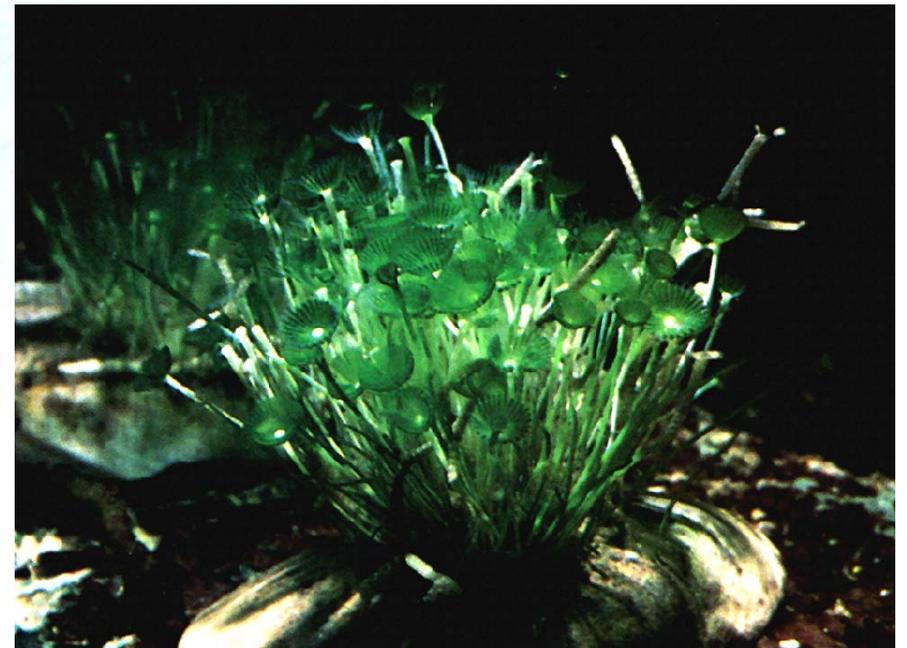
Central Dogma



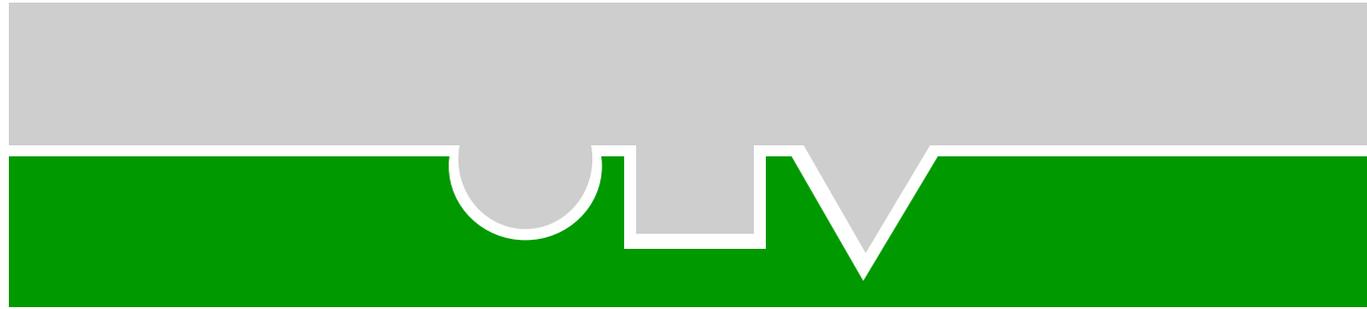
mRNA 可獨立表現出蛋白質



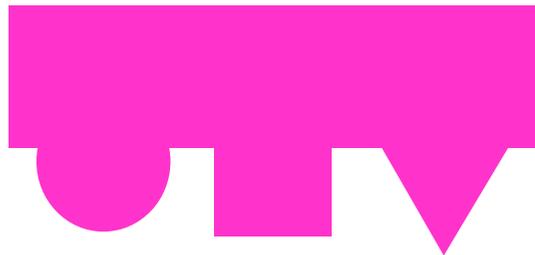
Acetabularia
大傘藻



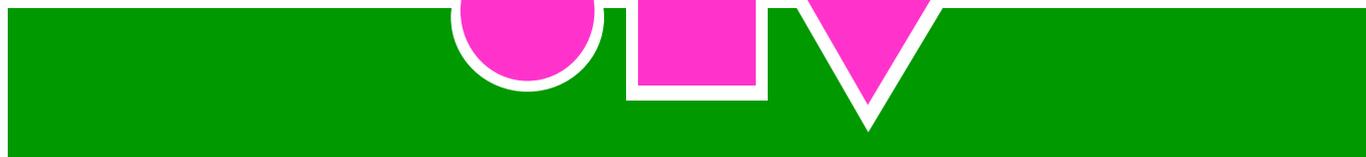
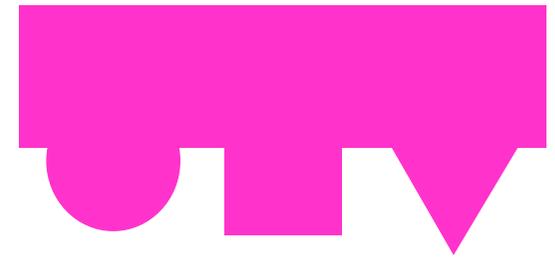
有一面模板即可大量生產複製品



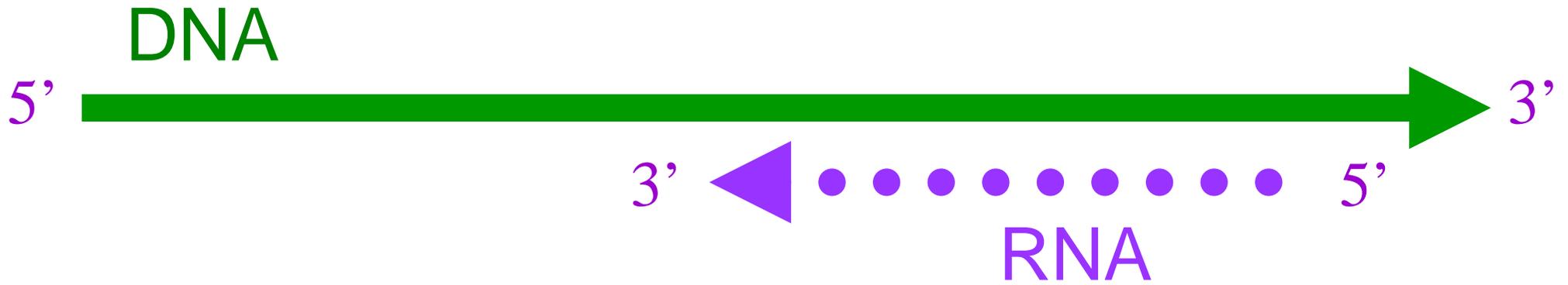
模板
template



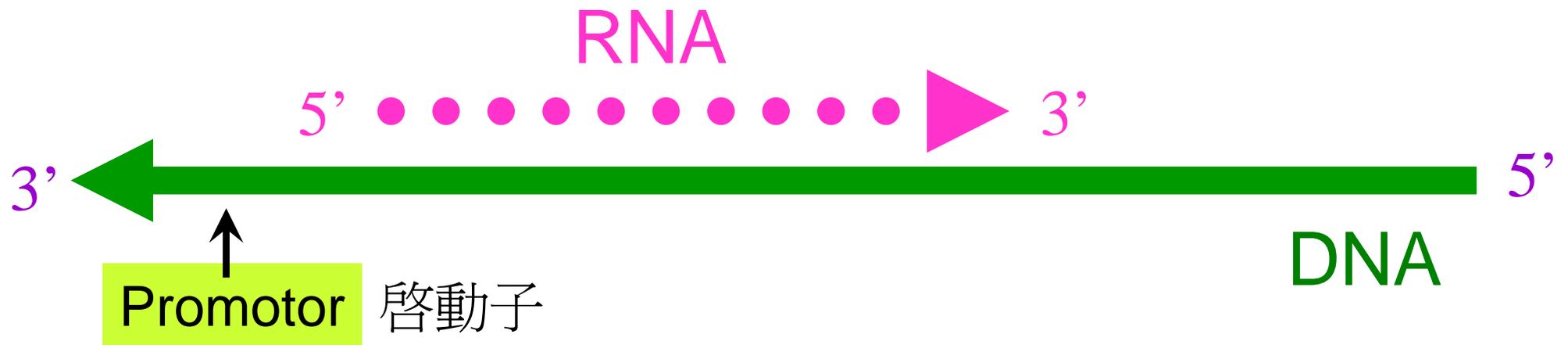
複製



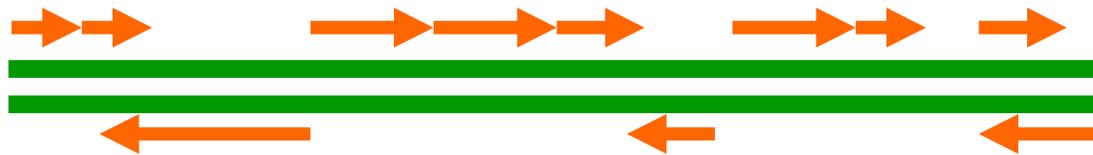
兩股 DNA 都可能轉錄出 RNA



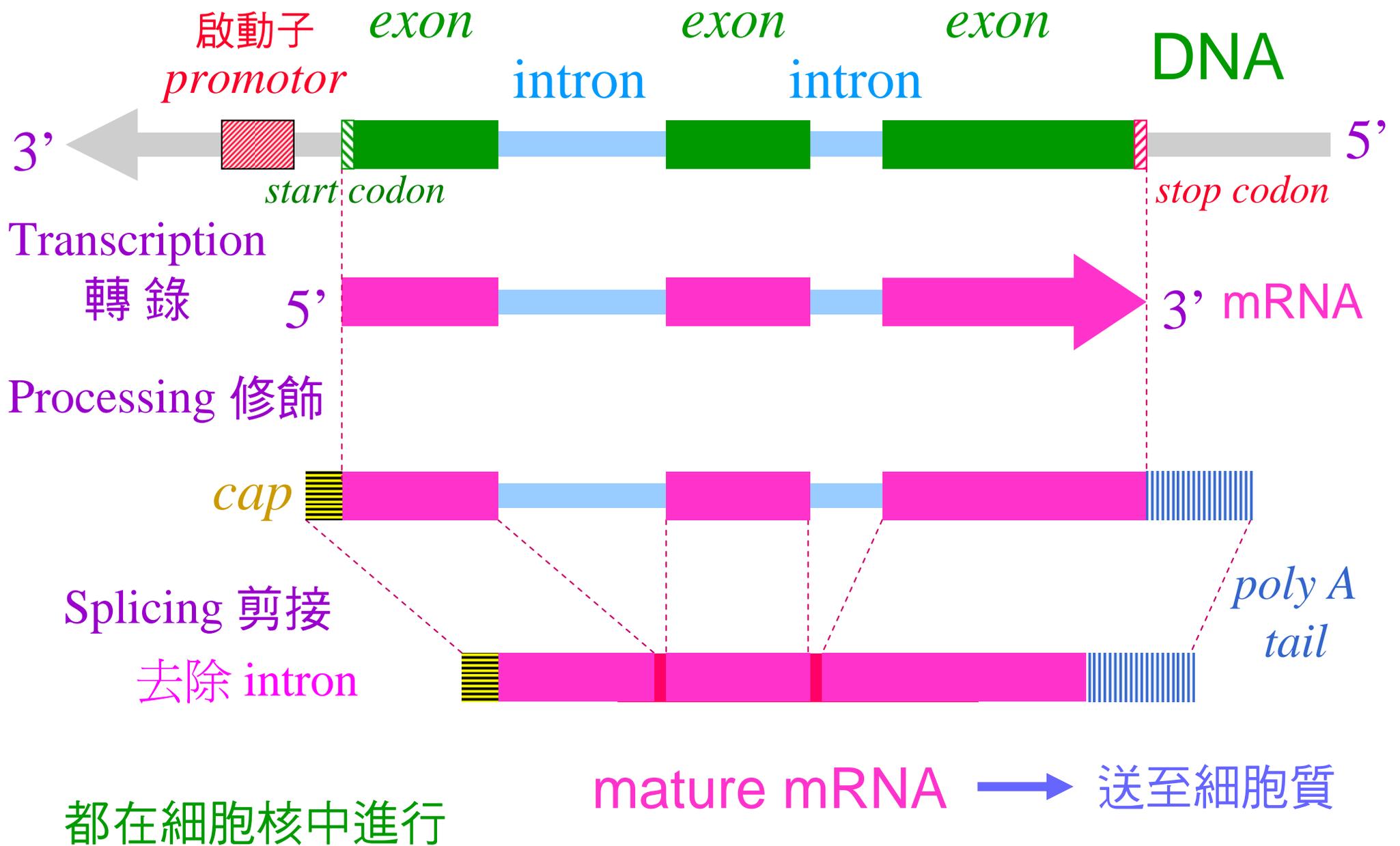
RNA 的合成方向永遠是 5'→3'



充分利用的
腺病毒基因



真核細胞的 Intron (內隱子) 與 Exon (外顯子)

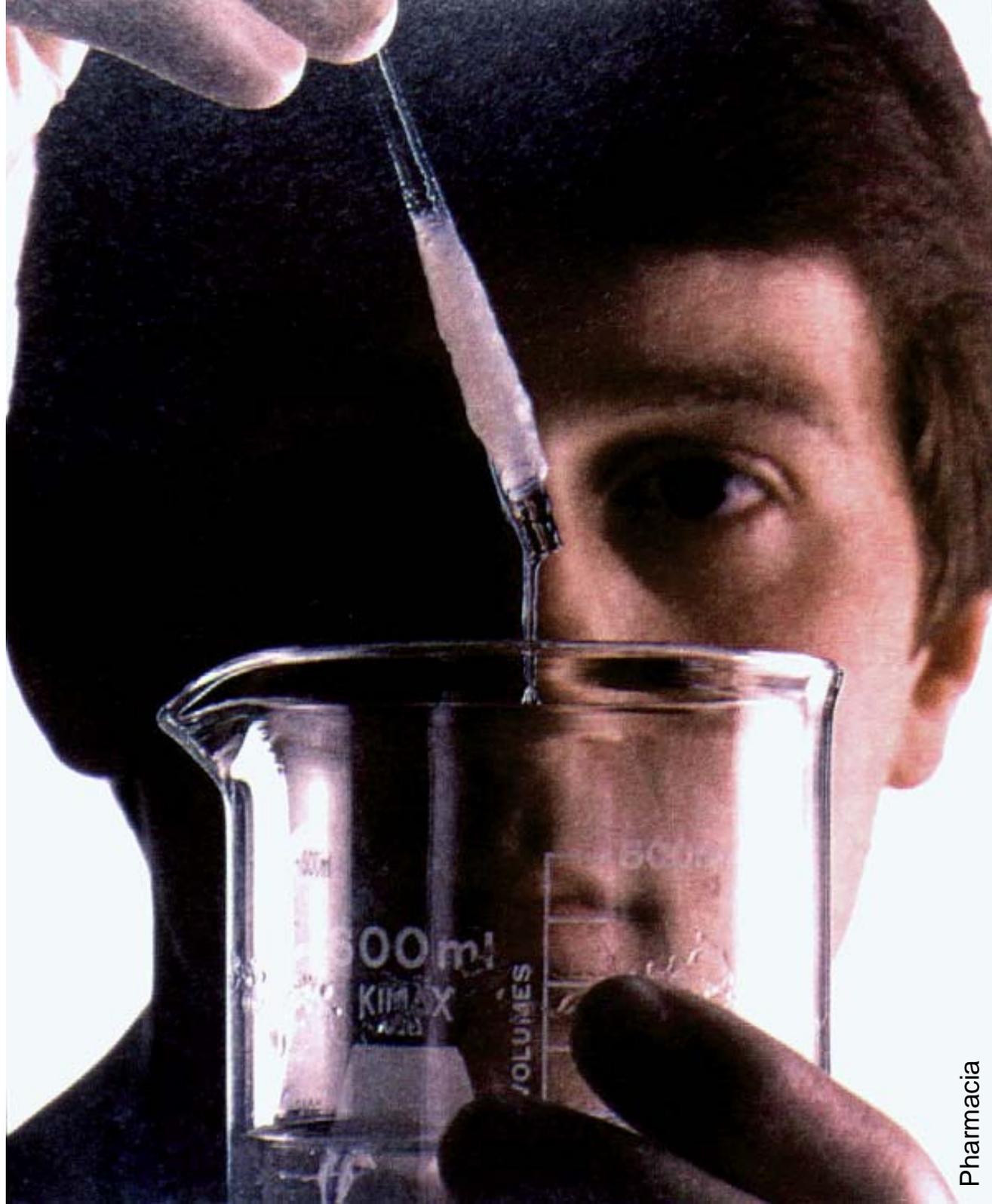


抽取核酸先用乙醇沉澱

基因 操作

操作 基因

- (1) 打破細胞
- (2) 加入乙醇
- (3) 以玻棒撈取 DNA
- (4) 乾燥後溶出 DNA
- (5) 以限制酶切開 DNA
- (6) 以電泳檢視



Palindrome, Restriction Enzyme, Sticky Ends

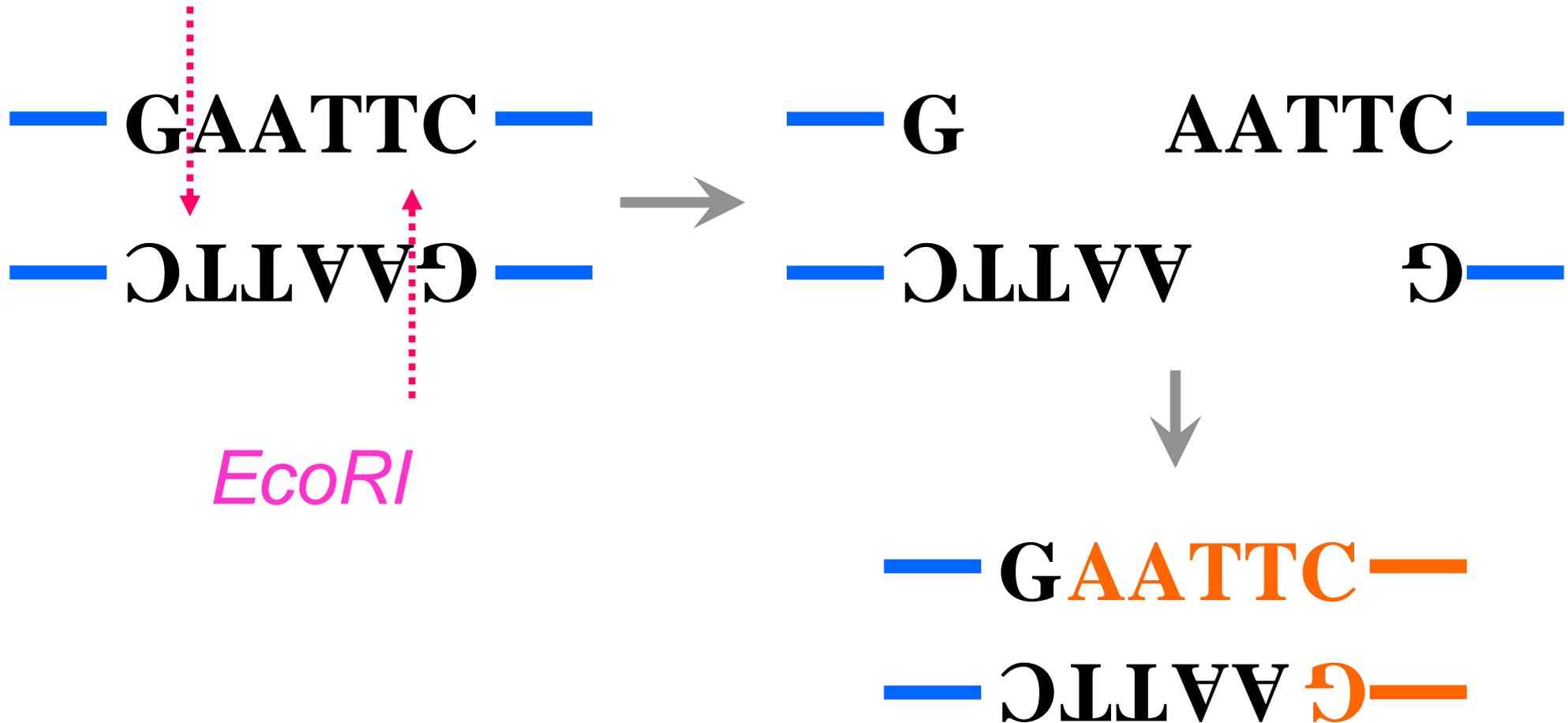
迴文、限制酶、黏端

Arber, Nathans, Smith (1978)



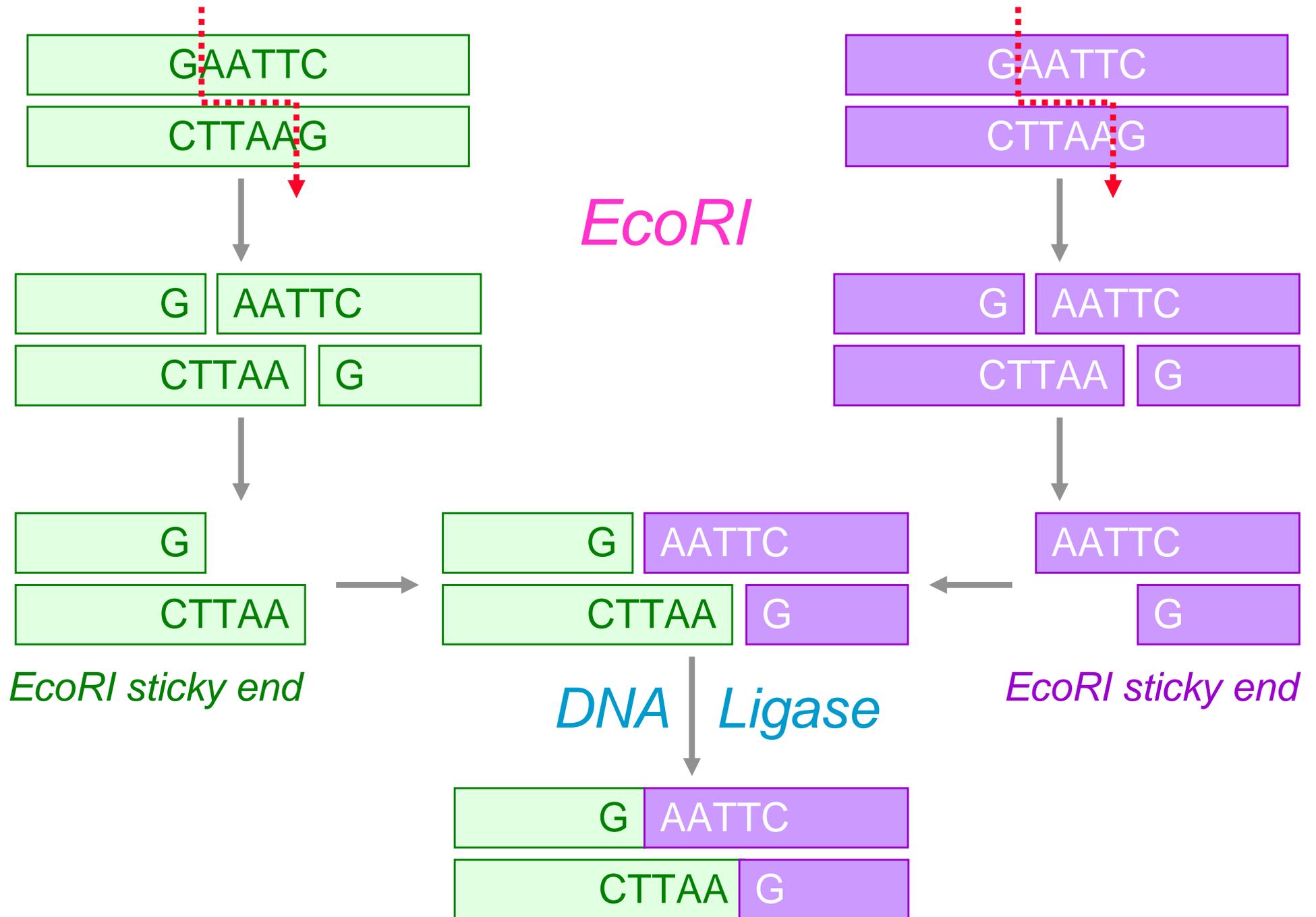
CIVIC, Madam

Sticky Ends
(Cohesive Ends)



Get An Apple To The Class

以限制酶及連結酶進行核酸剪接



質體 Plasmid

CsCl ultracentrifugation

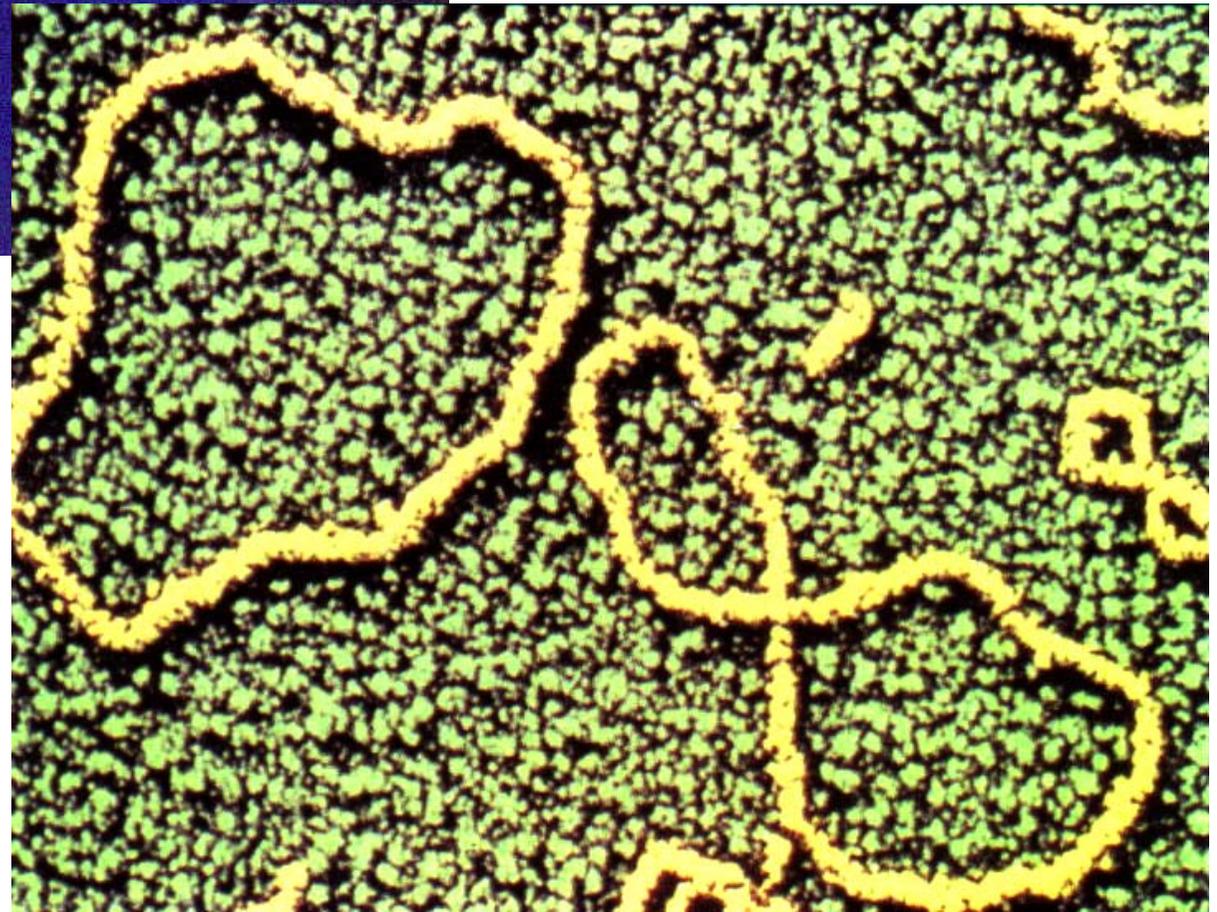
DNA

plasmid

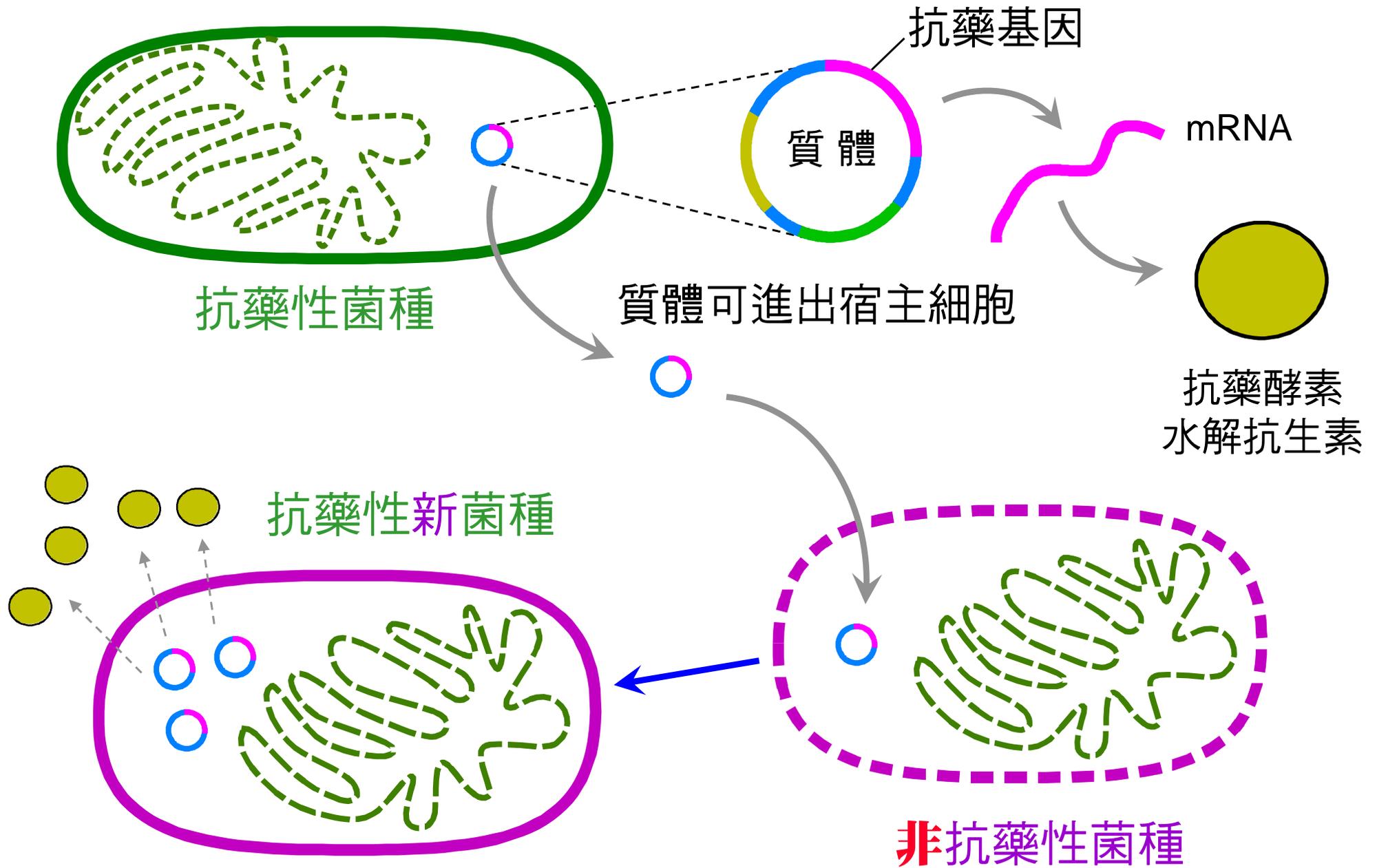
RNA

質體是環狀的獨立核酸

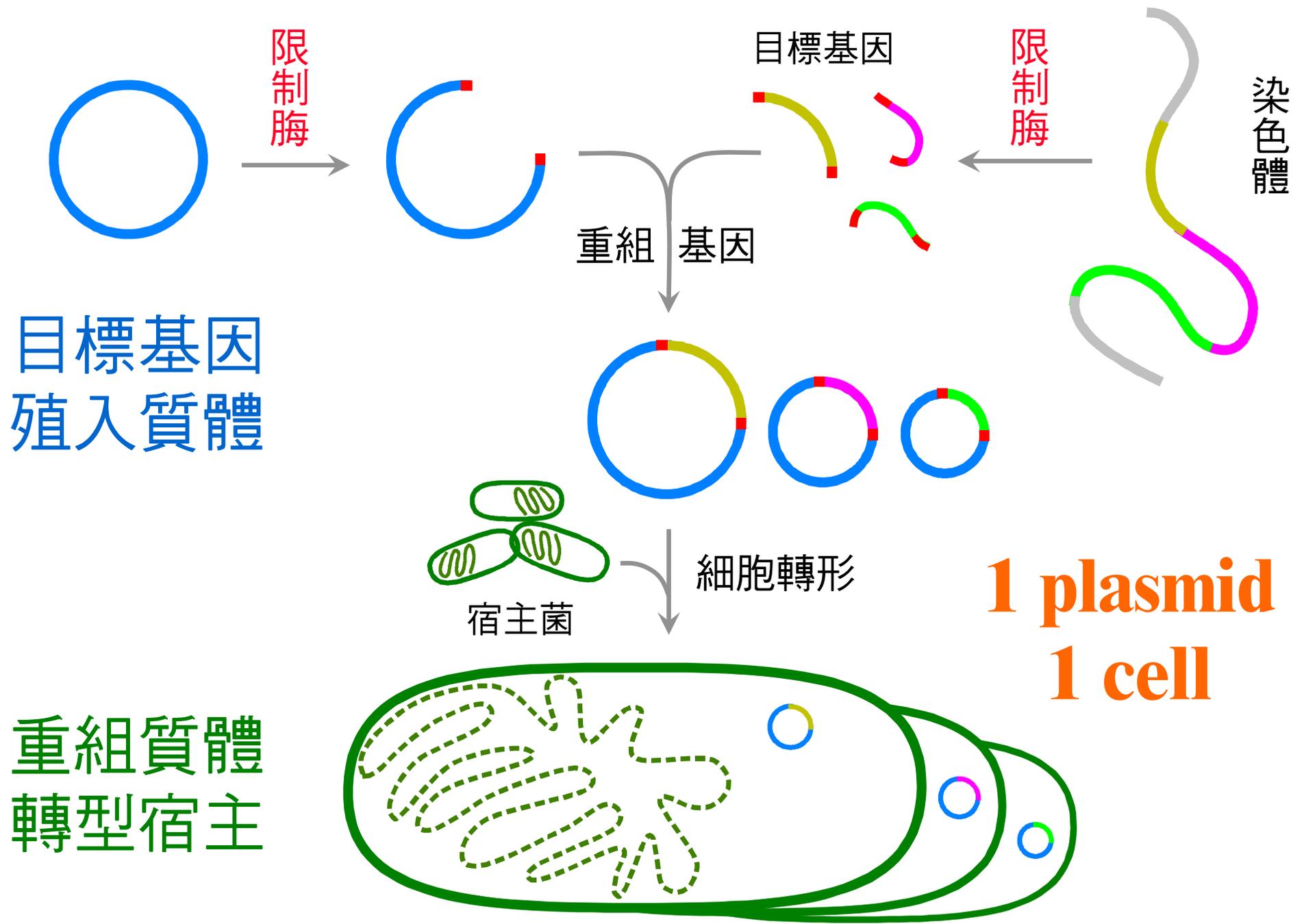
質體可以大量製備



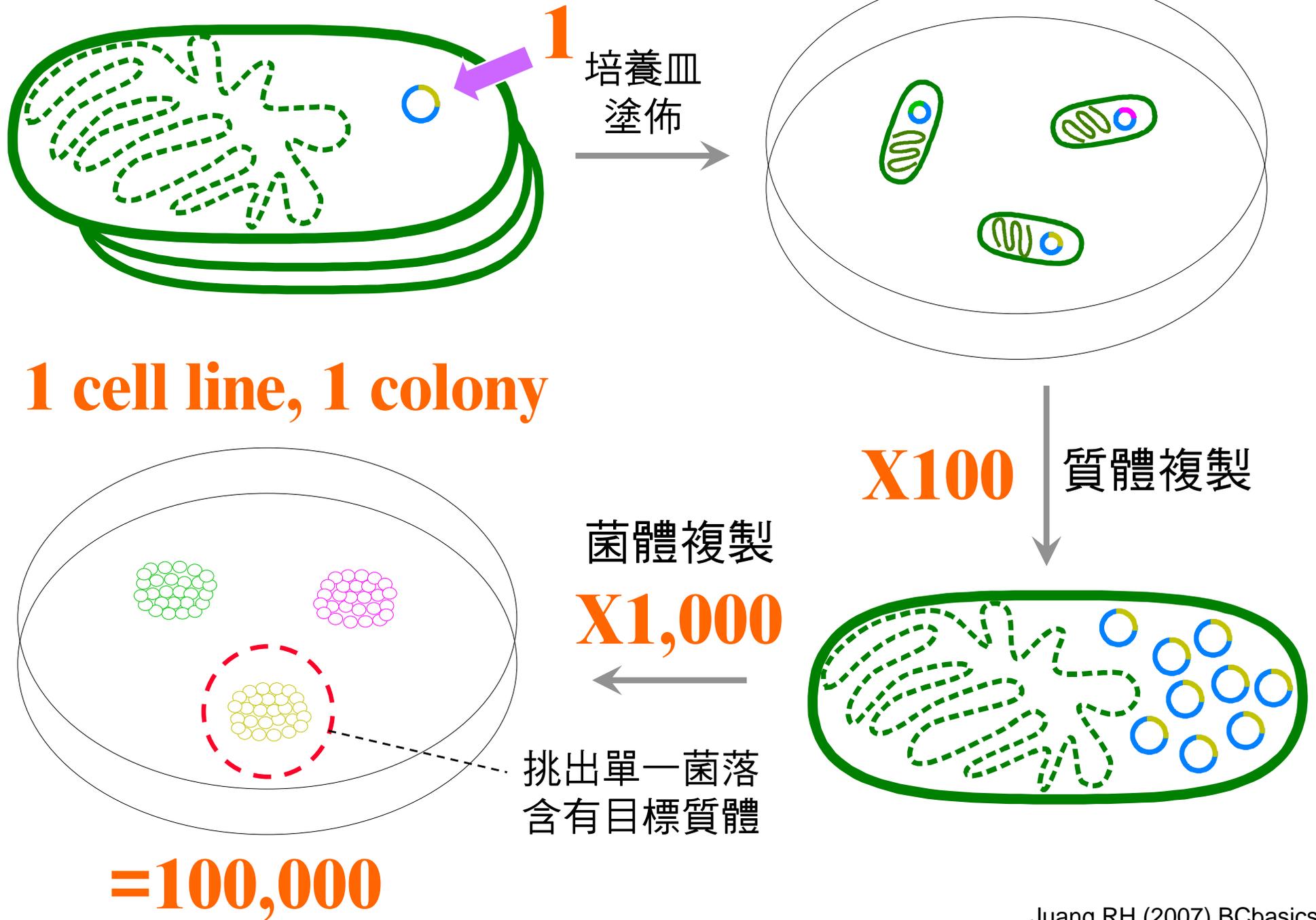
抗藥性質體可在細菌間傳遞



目標基因殖入質體並轉形宿主菌



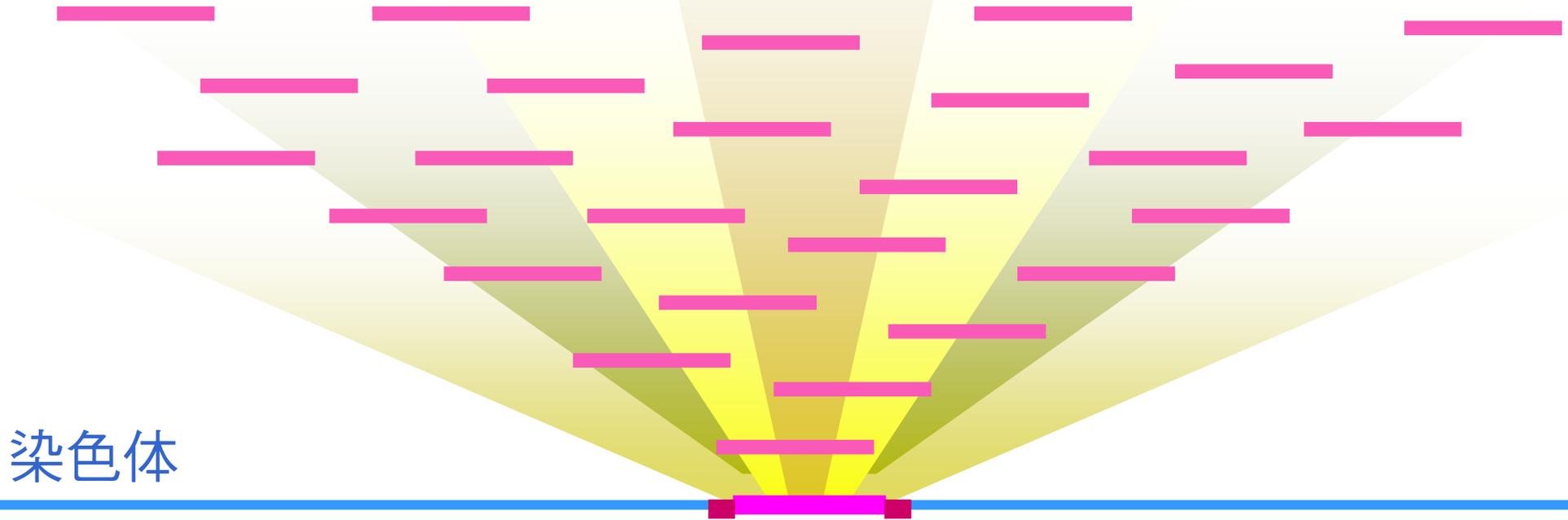
目標基因的放大與篩選



PCR 基因放大連鎖反應



Mullis (1993)



染色体

PCR 可以把 指定的基因片段 數量放大



生物親緣鑑定

遺傳密碼 ATCG 到底是什麼東西？

『是由鹼基、核糖、磷酸組成的單位』

雙螺旋 DNA 如何複製？

『雙股打開後以 A:T 或 C:G 互補配對』

生命現象的基本流程是什麼？

『DNA 信息抄給 RNA 翻譯成蛋白質』

基因可以任意剪接操作，有那些應用？

『把有用基因轉入大腸菌中表現』

『把目標基因以 PCR 複製後檢定』

以下何者是基因群殖的關鍵？

- (1) 核酸可以用限制酶切在特定位置**
- (2) 限制酶可產生互補性 sticky ends**
- (3) 相同的 sticky ends 可以再接起來**
- (4) 質體可以接入外來基因並表現之**
- (5) 質體不可在兩宿主細菌之間轉移**

關鍵名詞

核苷酸

鹼基

核糖

磷酸

A:T / C:G

核酸

DNA

RNA

基因

染色體

複製

轉錄 RNA

轉譯蛋白質

Intron

Exon

Central Dogma

限制酶

基因剪接

重組質體

細胞轉形

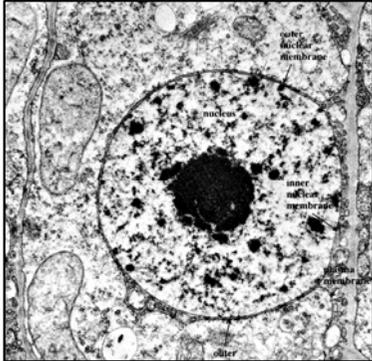
基因表現

PCR

細胞、分子與人類

上課進度一覽

真核細胞



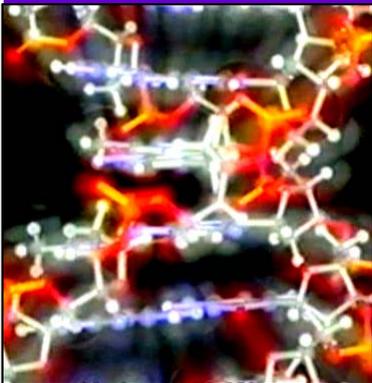
- C41 細胞、組織、代謝**
- C42 基因遺傳**
- C43 胚胎成長發育**
- C44 分子生物學**
- S40 核酸**

- C41a 水塘生物
- C41c 肌肉與骨骼
- C41d 肝臟

- C42a 記憶
- C42b 蒼蠅王

- C43a 誕生
- C43b 創世紀

生物科技

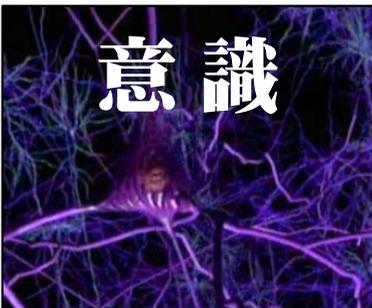


- C51 打開潘朵拉的盒子**
- C52 有用生物科技**
- C53 對社會與環境的影響**
- C54 回顧 DNA 時代**
- S50 生物技術**

- C52a 基因偵探
- C52b 海洋生物寶藏

- C54 DNA 時代 1~6

意識



- C61 不可思議內在世界**
- C62 心思控制的力量**
- C63 每個人的終極問題**

- C61a 大腦演化等
- C61b 腦海漫遊