

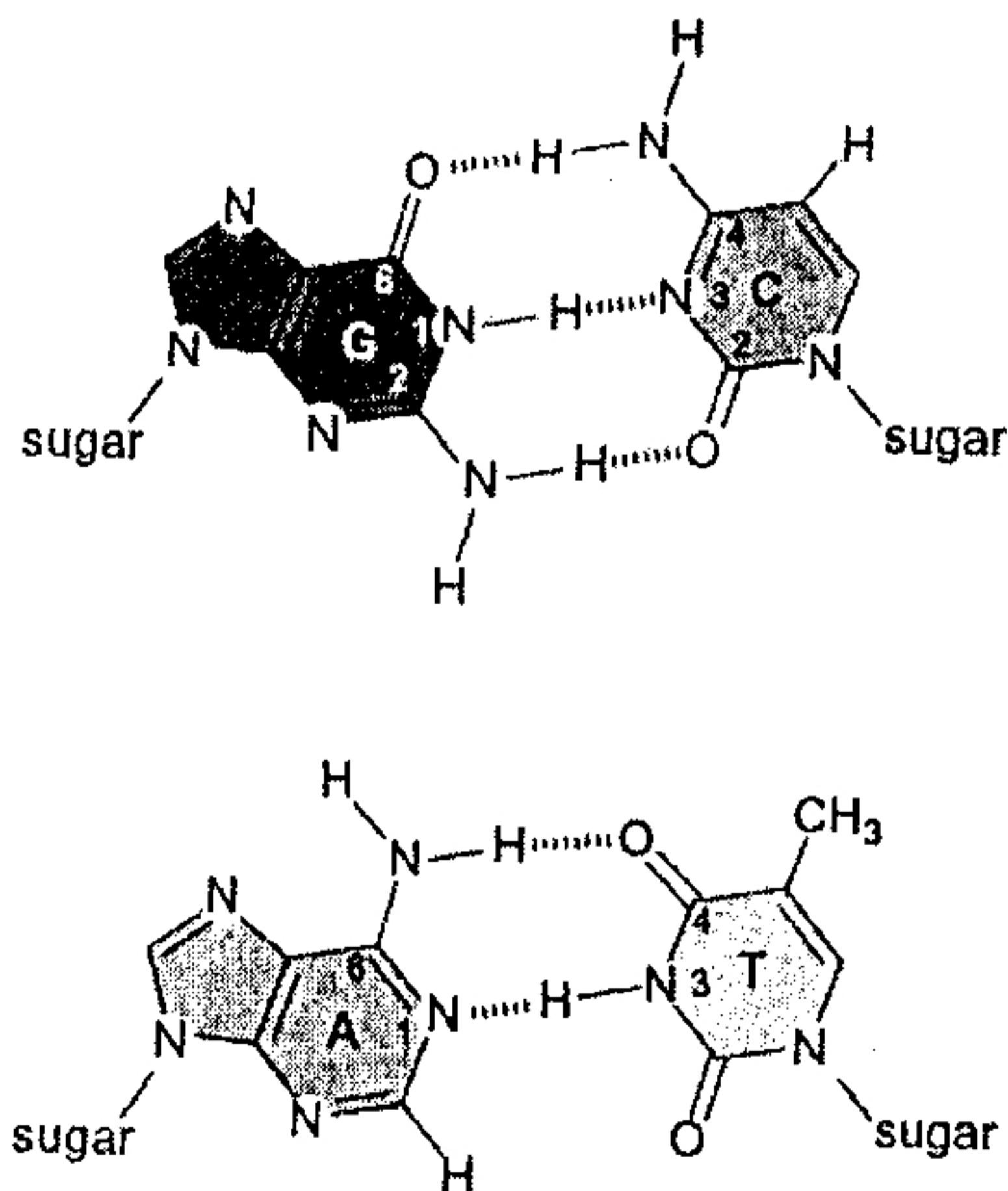
一、選擇題(請選出選項中最正確的答案；每題各 2 分)

- 關於 plasma membrane, 何者為非? (A)所有胞器皆有 plasma membrane。(B) glycocalyx 位於細胞外表面。(C) glycocalyx 參與細胞之間的識別功能。(D) plasma membrane 在細胞內形成隔間。(E) plasma membrane 之厚度為 7 nm。
- 關於 actin, 何者為非? (A) actin 賦予吞嚥細胞動能性。(B)形成纖毛(cilia)的構造。(C)形成維絨毛(microvilli)的構造。(D)動物細胞內之 actin filaments 形成束帶狀與網狀 2 種排列。(E)構造較接近球蛋白。
- 關於細胞核構造, 何者為非? (A)其外核膜與內質網連成一片。(B)細胞核內的 Barr body 是甲基化的 X 染色體。(C) lamin 是細胞核骨架之組成份。(D)所有細胞核皆有核仁(nucleoli)。(E)常染色質(euchromatin)為正在合成 RNA 的 DNA 區域。
- 關於 DNA 損害, 何者為非? (A)可以是自發性的。(B)可以由鹼基類似物引起。(C)可能被修復。(D)鹼基切除修復(base-excision repair)可用以修復輻射引起之損害。(E)錯誤配對修復(mismatch repair)可用以修復輻射引起之損害。
- 關於基因的結構, 何者為非? (A)原核細胞基因不常出現 non-coding 區域。(B)酵母菌基因不常出現 intron。(C) TATA box 具有 promoter 功能。(D)相關聯的基因通常有相似的 intron-exon 模式。(E) enhancer 序列皆位於之 5'端。

二、簡答題(括號內數字為各小題之分數)

- Chargaff's rule 告訴我們 DNA 之 nucleotide 組成有一定的規則, 即 G 佔的比例與 C 相同, 而 A 佔的比例與 T 相同。然而此規則在 ϕ X174 病毒並不適用, 其比例分別為 A:C:G:T = 24:22:23:31。請解釋為何 ϕ X174 病毒不適用 Chargaff's rule? (4)
- 雞蛋白於室溫下久置數日或數週不會變壞, 原因是內含抗菌成份, 主要有 3 種。一是 lysozyme, 可分解細菌的細胞壁; 另一種是 avidin, 可結合 biotin, 使微生物無法獲得這種 vitamin。第三種成份則會被鏽蝕的水管的自來水洗去, 易造成雞蛋腐敗。請問第三種成份的可能作用為何? (4)
- 試寫出 5'-GTGCACCAT-3' 之互補序列。(4)
- 如下圖所示, 為 DNA base pairs; (14)
 (a)請分別指出 major 與 minor groove 之位置。(6)
 (b)請繪出 CG base pair。(3)
 (c)若您擁有超強顯微鏡, 可以看清楚原子, 是否可能用此顯微鏡判讀 DNA 之序列? 並說明理由。(6)

圖 4



- 試描繪出 right-handed 及 left-handed helix 之 DNA。(6)
- 將 human U2 snRNA gene cloned 到 λ phage vector 上, 獲得長度 43 kb 之 construct, 內含 2 個相連的 U2 gene, 此 U2 gene 相距為 6 kb, 其限制酶圖譜如圖 6-1。以限制酶 HindIII (H), HincII (H2), 及 KpnI (K) 剪切 human genomic DNA, 並用 radiolabeled U2 gene probe 偵測, 可得到 6 kb 之單一片段, 如圖 6-2, lane 9, 10, 11。若以限制酶 BglII (B), EcoRI (E), 及 XbaI (X) 剪切 human genomic DNA, 則可得到 50 kb 以上之單一片段如圖 6-2, lane 1, 2, 3。若以 HindIII (H) 剪切 10 μ g human genomic DNA, 並在不同時間點取樣, 則可偵測到排列如階梯之片段, 如圖 6-2, lane 4~9。若以 KpnI (K) 剪切 2 ng 之 λ phage clone, 可得 2 個 bands, 分別為 10 kb 及 6 kb; 其中 6 kb band 之強度與 lane 11 之強度相當。

(第 6 題續)

- (a) U2 genes 在 human genome 裡的組織方式如何？(4)
- (b) 為何 lane 12 有 2 個 band, 而 lane 11 只有 1 個 band？(4)
- (c) 如何由 lane 12 與 lane 11 裡 band 的強度推估 human genome 裡含有多少 copy 的 U2 genes? 列出算式即可。(λ phage clone 大小為 43 kb, 單套的 human genome 為 3.2×10^6 kb) (6)
- (d) 若 human genome 定序結果發現, genome 內僅有 3 個 copy 的 U2 genes, 您如何解釋(c)所推論之結果？(6)

圖 6-1

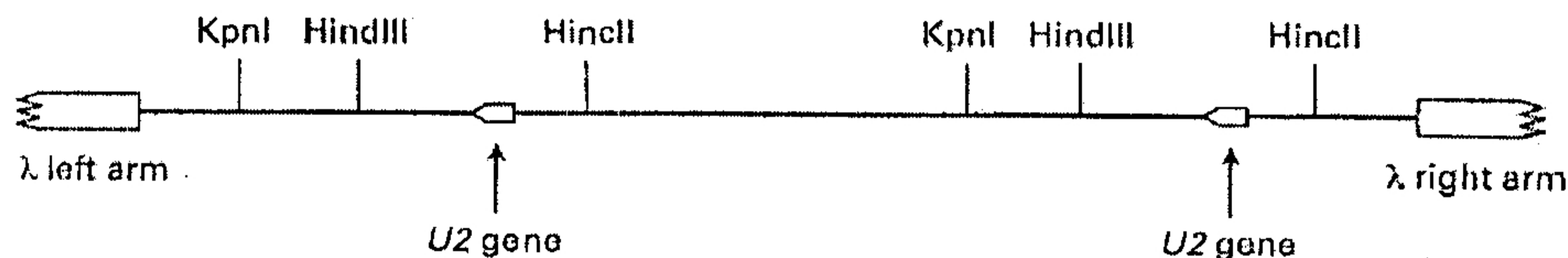


圖 6-2

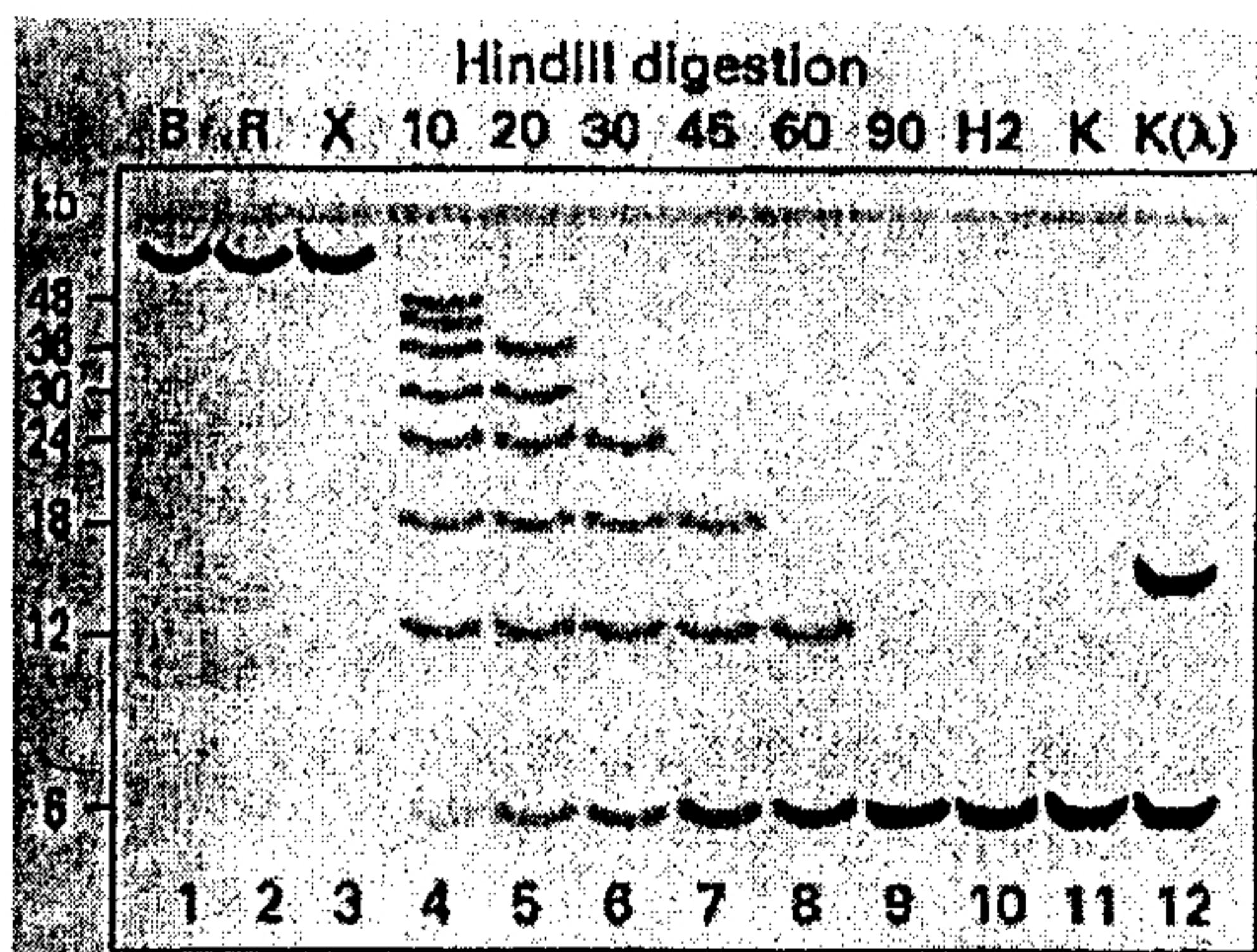
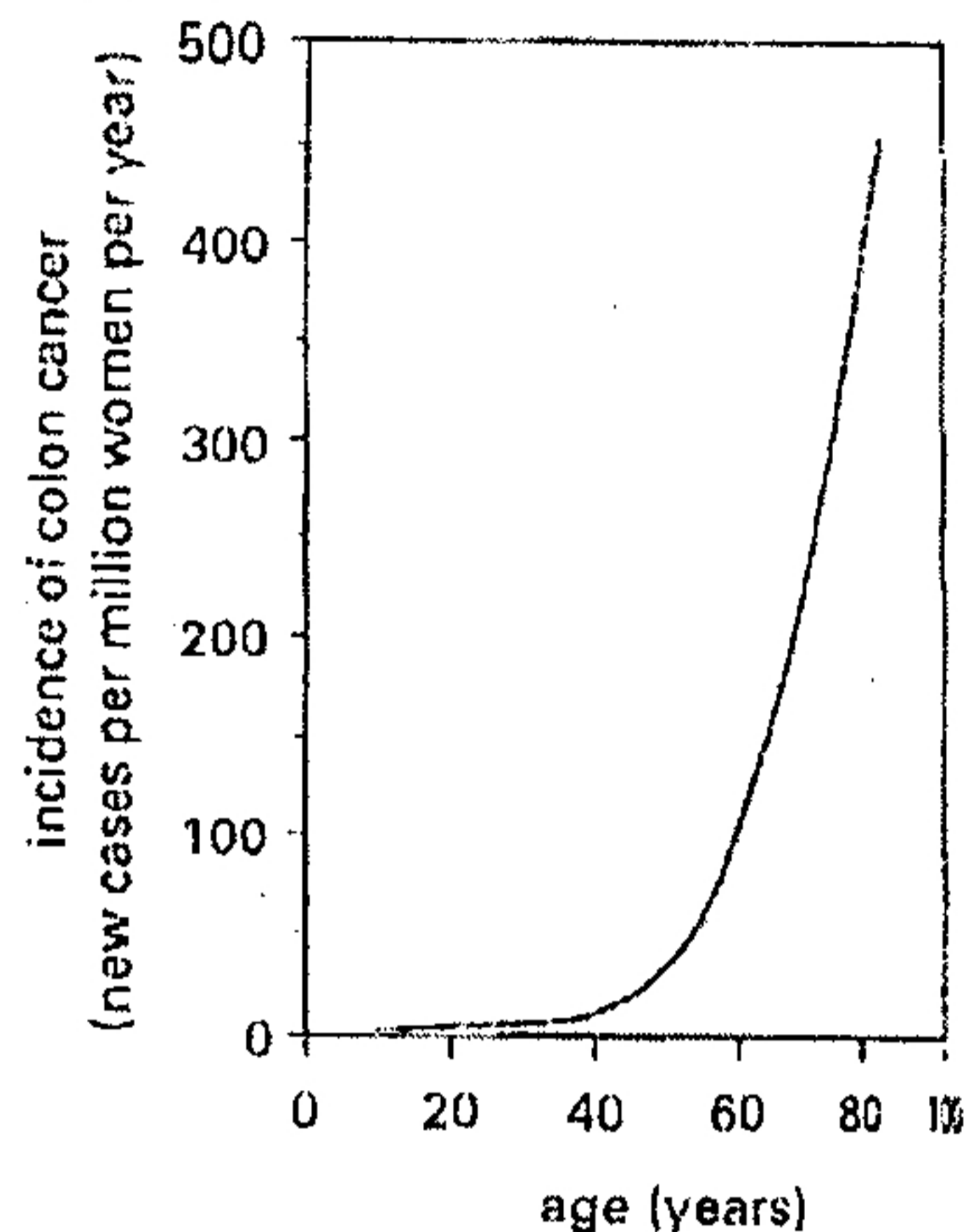


圖 10



7. 第 22 號染色體上有 700 個 genes, 平均大小為 19,000 bp, 每個 gene 平均有 5.4 個 exons, 每個 exon 平均大小為 266 bp.
 - (a) 每個 gene 有多少 percentage (或幾分之幾) 會出現在 mRNA 中？(4)
 - (b) 22 號染色體中有多少 percentage (或幾分之幾) 為 genes？(4) 列出算式即可。
8. 試舉出細菌從自然界獲得外來 DNA 的 3 種途徑。(6)
並舉出一種細菌獲得外來 DNA 在臨床上的重要性。(3)
9. 如何以複製羊實驗說明身上的每個細胞都分配到完整的染色體序列？(4)
10. 癌症發生率會隨著年齡增加而遞增, 但並非線性關係而是呈指數成長。如下圖(圖 10), 女性大腸癌之發生率約為年齡之 6 次方。若基因的突變率為一常數, 如何解釋癌症發生率與年齡之關係。(4)
11. 以下 RNA 序列為 mRNA 中間的一段, 試推論其正確的讀碼框(reading frame)為何？(已知終止碼為 UAA, UAG, UGA)。(4)
AGUCUAGGCACUGA
12. RNA 聚合酶轉錄如下 DNA 序列, 若轉錄方向由右到左, 試列出 RNA 序列。(4)
5' -GTAACGGATA-3'
3' -CATTGCCTAC-5'
13. 不同細胞對同一種訊號分子之反應大不相同, 雖然其受容體也相同, 試說明源由。(4)