

105年第二次專門職業及技術人員高等考試中醫師考試分階段考試、
營養師、心理師、護理師、社會工作師考試、105年專門職業及技術人員
高等考試法醫師、語言治療師、聽力師、牙體技術師考試試題

等 別：高等考試
類 科：法醫師
科 目：法醫生物學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：禁止使用電子計算器。

甲、申論題部分：（50 分）

- (一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
(二)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、請說明何謂品質保證（quality assurance, QA）？法醫生物實驗室可從那些方面著手以達到鑑定結果品質之保證？（20 分）

二、目前法醫生物實驗室主要是分析 STR（short tandem repeats）標記（marker）以進行法醫檢體之身分鑑定，針對鑑定所得型別之隨機相符機率（random match probability）計算，請說明：

(一)何謂 Hardy-Weinberg equilibrium？（10 分）

(二)何謂 product rule？（5 分）

(三)假設鑑定某法醫檢體之 D3S1358 及 D16S539 等二個 STR 標記，其鑑定結果 D3S1358 之基因型為(15,16)，D16S539 之基因型為(12,12)，而 D3S1358 之對偶基因型 15 及 16 在族群中之分布頻率分別為 P15 及 P16，D16S539 之對偶基因型 12 在族群中之分布頻率為 P12，請依據 Hardy-Weinberg equilibrium 計算綜合此二個 STR 標記之隨機相符機率。（5 分）

三、請試述下列名詞之意涵：（每小題 5 分，共 10 分）

(一) human leukocyte antigen

(二) medullary index

乙、測驗題部分：（50 分）

代號：5108

(一)本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

(二)共 40 題，每題 1.25 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

- 鑑識科學常使用於身分鑑定的「短縱列重複序列（short tandem repeats）」，其實就是下列何種基因座（locus）？
 - (A)非衛星（non-satellite）
 - (B)alpha 衛星（alpha satellite）
 - (C)迷你衛星（minisatellite）
 - (D)微衛星（microsatellite）
- 關於 Alec Jeffreys 博士所指的 DNA 指紋（DNA fingerprint），下列何者錯誤？
 - (A)分析染色體的迷你衛星（minisatellite）
 - (B)使用南方浸漬法（Southern blot）
 - (C)分析結果以「限制性內切酶片段長度多態性（restriction fragment length polymorphism）」呈現
 - (D)使用單一基因座探針（single locus probe）

- 3 當檢體樣本高度崩解（degradation）的情況下，若要分析 DNA，應該採用下列何者？
(A)數目可變串聯重複序列（variable number of tandem repeats）
(B)單核苷酸多型性（single nucleotide polymorphisms）
(C)短縱列重複序列（short tandem repeats）
(D) Alu 重複序列（Alu repeats）
- 4 一個重複單元（repeat unit）含有多少鹼基對（base pair）的短縱列重複序列（short tandem repeats），最常用於商業販售用的 DNA 鑑識套組（kit）？
(A) 1 (B) 2~3 (C) 4~5 (D) 6~7
- 5 最早使用於身分鑑定的 DNA 分型（DNA typing）系統是下列何者？
(A)數目可變串聯重複序列（variable number of tandem repeats）
(B)短縱列重複序列（short tandem repeats）
(C)粒線體 DNA（mtDNA）
(D) Y 染色體標記（Y-markers）
- 6 DNA 聯合索引系統（Combined DNA Index System）主要是建立在下列那一個系統？
(A)迷你衛星（minisatellites）
(B)短縱列重複序列（short tandem repeats）
(C)單核苷酸多型性（single nucleotide polymorphisms）
(D)粒線體 DNA（mtDNA）
- 7 關於人類的 amelogenin 基因，下列敘述何者錯誤？
(A) X 染色體上有 amelogenin 基因
(B) Y 染色體上有 amelogenin 基因
(C)男性 amelogenin 基因為同型合子（homozygous）
(D)女性 amelogenin 基因為同型合子（homozygous）
- 8 父親帶著兩個兒子犯案，三個人都受傷。現場發現的兩滴血漬，經過分析後發現，Y 染色體標記（Y-markers）相同，但是粒線體 DNA 序列不同。此發現與下列那一種推測最吻合？
(A)這兩滴血漬來自同一人 (B)這兩滴血漬分別來自於兄弟兩人
(C)這兩滴血漬分別來自於父子兩人 (D)其中有一滴血清來自受害者，且其為女性
- 9 在萬人塚中發現的骨頭殘骸，進行下列何種 DNA 分析的成功率會較高？
(A)數目可變串聯重複序列（variable number of tandem repeats）
(B)短縱列重複序列（short tandem repeats）
(C)粒線體 DNA（mtDNA）
(D) Y 染色體標記（Y-markers）
- 10 請問下列何種標記（marker）組合的鑑別力（power of discrimination）最低？
(A) D3S1358 + D18S51 + D21S11 + DYS390 (B) D5S818 + D16S539 + D18S51 + DYS391
(C) D7S820 + D16S539 + D21S11 + DYS19 (D) DYS19 + DYS390 + DYS391 + DYS392
- 11 進行 DNA 分型（DNA typing）的法醫鑑識實驗室若要申請 ISO（the International Organization for Standardization）認證，選擇下列何種規範最為適當？
(A) ISO 14000 (B) ISO 17025 (C) ISO 26000 (D) ISO 27001
- 12 請問下列何種昆蟲最不可能會於人體上造成蠅蛆症（myiasis）？
(A)麗蠅 (B)肉蠅 (C)寄生蠅 (D)蚤蠅

- 13 用於法醫昆蟲 DNA 分析之樣本最不建議先用下列何種方式處理？
(A)先以開水燙死 (B)即刻以福馬林保存 (C)用 95%酒精浸泡 (D)在冰箱中冰凍
- 14 較長（兩個月或更久）的死後間隔時間（PMI）通常不容易估算，以法醫昆蟲資料應用在長時間 PMI 估算時，下列何種說法比較正確？
(A)可以利用蠅類持續於屍體上之生長代數來估算 (B)可以利用屍體上出現的昆蟲物種組成來判斷
(C)可以使用麗蠅的生長有效積溫來估算 (D)可以利用屍體上甲蟲的數量多寡來估算
- 15 關於屍體蠅類的蛹期在法醫昆蟲的應用中，下列何種敘述錯誤？
(A)蛹期的 DNA 含量太少無法以分子方法鑑定種類
(B)蛹期的日齡可以從顏色深淺作出判斷
(C)蛹期是昆蟲發育過程中對環境改變最具抗性的階段
(D)蛹在陳屍現場通常可在屍體以外的附近地方採得
- 16 下述昆蟲種類在屍體上出現的時間順序為何？①螞蟻 ②肉蠅 ③鯉節蟲 ④麗蠅
(A)②④③① (B)④①③② (C)③②④① (D)①④②③
- 17 蠅類幼蟲常會聚集取食形成蛆團，此種行為常會造成屍體微環境的何種變化？
(A)濕度降低 (B)氣味加重 (C)溫度升高 (D)沒有影響
- 18 判斷蠅類物種是法醫昆蟲學中一項很重要的工作，請問學者通常使用下列那一類特徵來鑑定種類？
(A)卵裂的形式 (B)幼蟲的表皮突起 (C)成蟲的翅脈 (D)成蟲的生殖器
- 19 下列何項因素比較不會影響應用法醫昆蟲對死後間隔時間（PMI）的估算？
(A)現場採集昆蟲樣本的保存方式 (B)屍體的死亡方式及原因
(C)屍體蠅類的種類與數量 (D)屍體的性別與人種
- 20 法醫昆蟲學用以估算 PMI 時常用的 isomegalen diagram 指的為下列何者？
(A)溫度與發育時間對應幼蟲發育體長的關係 (B)溫度與發育時間對應不同發育階段的關係
(C)溫度與發育時間對應不同物種發育體長的關係 (D)溫度與發育時間對應成蟲發育狀況的關係
- 21 分子生物學技術應用於法醫昆蟲學，下列何者較不接近事實？
(A)蟲體的分子分析可以用來推測屍體昆蟲消長模式 (B)蟲體的分子資料可用來協助昆蟲幼蟲種類鑑定
(C)蟲體的胃含物分子分析可用來協助死者身分鑑定 (D)蟲體的基因表現分析可用來協助估算蟲體年齡
- 22 蠅類幼蟲常被發現於屍體上生長，請問通常昆蟲學者會使用下列那個特徵來做蠅蛆類群的初步判別？
(A)蛆蟲的氣孔開口型式 (B)蛆蟲表皮突起毛列 (C)蛆蟲眼的型式 (D)蛆蟲觸角的分節與型式
- 23 法醫昆蟲學採集屍體下方土壤分析，其主要目的為何？
(A)瞭解土壤成分對麗蠅產卵偏好的影響 (B)分析土壤溫度對麗蠅幼蟲的存活影響
(C)瞭解土壤昆蟲對於甲蟲適應程度的影響 (D)分析屍體對土壤昆蟲相組成變化的影響
- 24 石蠶蛾是淡水流域屍體上常見之昆蟲物種，請問其幼蟲有下列那一個易於辨識的特徵？
(A)幼蟲尾部具有明顯而凸起的呼吸管 (B)幼蟲會以頭部口器鑽入並固著於屍體上
(C)幼蟲頭部具有長形篩葉狀濾食口器 (D)幼蟲會以石頭或葉片築巢
- 25 下列何種昆蟲並不會出現在屍體分解的晚期？
(A)鯉節蟲 (B)金花蟲 (C)衣蛾 (D)皮金龜
- 26 請問下列何種人類白血球抗原（human leukocyte antigen, HLA）屬於 class II？
(A)HLA-A (B)HLA-B (C)HLA-C (D)HLA-DQ
- 27 人類由減數分裂產生的精子和卵子受精後，其染色體之組合至少有幾種可能性？
(A)23 (B) 2^{23} (C) $2^{23} + 2^{23}$ (D) $2^{23} \times 2^{23}$

- 28 關於粒線體 DNA 之高突變率情形，下列敘述何者錯誤？
(A)由於粒線體中較少 DNA 修補機制而造成
(B)由於組織蛋白（histones）之干擾而造成
(C)合成粒線體 DNA 之聚合酶缺乏校正（proofreading）的功能
(D)粒線體 DNA 之突變率至少約為核 DNA 之 5 至 10 倍
- 29 關於 hemoglobin 的結構，下列敘述何者正確？
(A)包含 2 條 polypeptide chains
(B)含有 1 個 heme group，其可結合 4 個氧分子
(C)1 個 heme group 的中心帶有 1 個 Fe^{2+}
(D)含有 2 個 tetrapyrrole rings
- 30 假設對偶基因型 A 及 B 之頻率分別為 a 及 b，在親子鑑定中，若系爭父親（alleged father）與小孩之基因型皆為 (A,B)，在無母親型別可供比對之情況下，其親子指數（PI 值）為：
(A) $(a+b)/4ab$ (B) $1/2a$ (C) $1/2b$ (D) $1/4ab$
- 31 假設對偶基因型 A 及 B 之頻率分別為 a 及 b，在親子鑑定中，若系爭父親（alleged father）之基因型為 (A,A)，母親與小孩之基因型皆為 (A,B)，則親子指數（PI 值）為：
(A) $1/a$ (B) $1/(a+b)$ (C) $1/2ab$ (D) $ab/(a+b)$
- 32 某 STR 標記之重複序列為 $(\text{AATG})_n$ ，屬於那一類型之重複序列？
(A)simple repeats (B)compound repeats
(C)complex repeats (D)complex hypervariable repeats
- 33 下列何者不屬於最常見血型抗原之組成？
(A)protein (B)glycoprotein (C)cellulose (D)glycolipid
- 34 下列何種試驗與唾液斑之鑑定有關？
(A)AP test (B)benzidine test (C)Phadebas test (D)zinc test
- 35 一般而言，不同之二人其 DNA 分子平均約有多少鹼基對（base pair）之差異？
(A) 10^9 (B) 10^7 (C) 10^4 (D) 10^2
- 36 通常人類頭髮之髓質型態為何？
(A)連續型（continuous） (B)片段型（fragmented） (C)晶格型（lattice） (D)玉米型（corn cob）
- 37 關於 ABO 血型系統，假設某一個體之 ABH 基因型為 BO 及 hh，則該個體紅血球上會出現之抗原為：
(A)只有 B 抗原 (B)有 B 抗原和 H 抗原 (C)只有 H 抗原 (D)B 抗原和 H 抗原皆無
- 38 DNA 型別鑑定方法中，RFLP 與 PCR 之比較何者錯誤？
(A)RFLP 分析需較大量之 DNA (B)RFLP 分析需較完整之 DNA
(C)RFLP 分析所需時間較短 (D)必須是雙股 DNA 才可利用 RFLP 分析
- 39 下列何者不是以 real-time PCR 定量 DNA 的優點？
(A)專一性高
(B)可即時偵測 PCR 複製之過程
(C)較其他定量 DNA 之方法靈敏
(D)價格便宜，不需要特殊的設備，一般的 PCR 機器即可進行
- 40 傳統上所調的 VNTR（variable number of tandem repeats）是指一個重複單元（repeat unit）長度約為多少鹼基對（base pair）之重複序列？
(A)1~2 (B)3~7 (C)10~100 (D)500~1000