

代號：10650  
頁次：4-1

111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、護理師、社會工作師考試、111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、公共衛生師考試、高等暨普通考試驗光人員考試試題

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)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
- (三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、請說明利用屍體昆蟲估算死後間隔時間 (Post-Mortem Interval, PMI) 的原理和方法。請依估算短期 (short-term PMI) 及長期死後間隔 (long-term PMI) 分別討論如何運用屍體昆蟲解決估算死後間隔時間的問題。(25分)

二、關於 DNA 鑑識及其應用，請依序回答下列問題：

- (一) DNA 標記 (marker) 區分為那些類別？其分別可應用於何種情況之偵查？(8分)
- (二)何謂「Differential DNA extraction」？為何需要應用此種技術？(6分)
- (三)何謂「real time PCR」？請說明其主要的功能效用。(6分)
- (四)何謂「PCR-RFLP」？請至少舉出一個可用以檢測的項目。(5分)

乙、測驗題部分：(50分)

代號：5106

- (一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案。
- (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。

- 1 在火器 (firearm) 性自殺之情況，下列敘述何者錯誤？
  - (A)依傷口形狀可分接觸性、近距離接觸與中距離的傷口，外形與特性不同
  - (B)接觸性傷口的入口位置形狀呈現環形 (circular) 並與槍口形狀大小相同
  - (C)如果接觸性傷口在頭部，會呈現出星狀的圖案 (stellate)
  - (D)火器與傷口的距離越遠，菸徵 (soot marker) 愈明顯，菸粉 (powder tattoos) 愈輕微
- 2 下列何者非 Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) 基因類型特性？
  - (A)每個基因座原則上出現 2 種基因型別
  - (B)突變率約為  $10^{-3}$
  - (C)複製片段 (Amplicon size) 長度可小於 100bp
  - (D)無法有效解決檢體混合型別問題
- 3 骨骼中那一種成分很可能會抑制 PCR 反應？
  - (A) Polysaccharides      (B) Humic compounds      (C) Melanin      (D) Calcium ions
- 4 國外曾有案例，因採證耗材有 DNA 殘留，導致鑑定錯誤。因此，請問法醫耗材廠商應將使用於蒐集、儲存、分析的試劑或耗材儘可能減少人類 DNA 殘留，以避免造成檢體污染，這是依據下列何種規範？
  - (A) ISO 17025      (B) ILAC-G19      (C) ISO 15189      (D) ISO 18385

- 5 某位印尼母親帶所生兒子，指控某位美國白人男子為其生父，請問計算單親父子親子關係指數 PI (Paternity Index) 時，應引用何種族群頻率最為適當？  
(A) 印尼族群頻率  
(B) 美國白人族群頻率  
(C) 一半印尼族群頻率，一半美國白人族群頻率  
(D) 臺灣地區漢人頻率
- 6 養子與養女發現一無名女屍，其外觀特徵與失蹤 10 年之養母相似。因此，法醫人員應蒐集下列何種檢體協助家屬鑑定無名女屍身分？  
(A) 養母生前組織切片  
(B) 養子與養女的口腔棉棒  
(C) 養母的堂兄與堂弟口腔棉棒  
(D) 養母的堂姐與堂妹口腔棉棒
- 7 法醫人員欲採集數年前經骨髓移植當事人檢體進行親緣關係鑑定，請問應採集該當事人何種檢體較為適當？  
(A) 血液  
(B) 口腔棉棒  
(C) 肌肉組織  
(D) 含有毛囊的頭髮
- 8 某一地檢署提供 1 根長約 20 公分含有毛囊的成人頭髮欲進行人別鑑定，請問該毛髮可能含有多少 DNA，下列何者最為接近？  
(A) 1-550  $\mu\text{g}/\text{hair}$   
(B) 1-650  $\text{mg}/\text{hair}$   
(C) 1-750  $\text{ng}/\text{hair}$   
(D) 1-850  $\text{pg}/\text{hair}$
- 9 在定序晶片上建立互補探針 (Probe)，改變鹽類濃度，使 DNA 模板的另一端和晶片上另一條互補探針形成橋狀結構，這些探針可互相作為引子進行 PCR 反應，這種 PCR 方法稱為下列何者？  
(A) Bridge PCR  
(B) Emulsion PCR  
(C) Quantitative PCR  
(D) Reverse Transcription PCR
- 10 法院欲證明某位女兒與另外二位哥哥是同父同母所生 (父親已去世)，法醫人員應採集女兒的那些親人檢體進行鑑定較為適當？  
(A) 祖母與母親  
(B) 舅舅與母親  
(C) 伯父與母親  
(D) 外祖母與母親
- 11 下列何種方法可以用來檢測屍食性昆蟲體內的藥物或毒物？  
(A) 聚合酶連鎖反應 (PCR)  
(B) 氣相層析-質譜法 (GC-MS)  
(C) 螢光原位雜交 (FISH)  
(D) 凝膠電泳 (gel electrophoresis)
- 12 關於陳屍現場的昆蟲採集，下列描述何者最為正確？  
(A) 蠅類的蛹通常在屍體附近的土中採集得到  
(B) 採集屍體下方土壤，然後泡水挑取土壤中昆蟲  
(C) 屍體附近飛行的昆蟲，與屍體關係不大，稍後再採集  
(D) 如果要帶回活體蠅蛆，可以冷凍牛絞肉當食物，減少蠅蛆活動力
- 13 法醫昆蟲學家將屍體上的蠅蛆帶回實驗室飼養，最適當的光週期是：  
(A) 8 小時光照、16 小時黑暗，以促進蠅蛆進入滯育  
(B) 12 小時光照、12 小時黑暗，符合當季的光週期  
(C) 24 小時光照，以利觀察  
(D) 24 小時黑暗，因為蠅蛆發育不需要光照
- 14 關於屍體昆蟲相消長，下列描述何者最為正確？  
(A) 衣蛾會最先到達，在衣服、毛髮上產卵  
(B) 蠅類到達最先至最後順序為：麗蠅、酪蠅、肉蠅  
(C) 皮蠹蟲 (dermestid beetle) 會最先到達，在裸露的皮膚上產卵  
(D) 隱翅蟲 (staphylinid beetle) 因為捕食蠅蛆而前來
- 15 屍體上發現成團的卵，最有可能是下列那一類昆蟲的卵？  
(A) 麗蠅  
(B) 郭公蟲 (clerid beetle)  
(C) 隱翅蟲 (staphylinid beetle)  
(D) 皮蠹蟲 (dermestid beetle)
- 16 下列有關法醫昆蟲毒理學的描述，何者最為正確？  
(A) 只有蠅蛆才適合做法醫昆蟲毒理學的分析  
(B) 如果死者生前吸食迷幻藥，體內的藥物殘留對蠅蛆的發育影響很小  
(C) 檢測皮蠹蟲 (dermestid beetle) 體內的藥物或毒物，可以得到死者的毒理學資訊  
(D) 蠅蛆體內的某種藥物量與屍體組織內的同種藥物殘留量成完全正相關

- 17 在鑑識現場發現有污漬時，要確認是否為唾液、精液或是陰道分泌物，下列敘述何者錯誤？  
(A) 唾液中有澱粉酶 (amylase)  
(B) 精液中會有酸性磷酸酶 (acid phosphatase)  
(C) 精液中會有攝護腺特定抗原 (prostate-specific antigen)  
(D) 陰道中不會有酸性磷酸酶 (acid phosphatase)
- 18 在鑑識檢驗 DNA 時，下列敘述何者錯誤？  
(A) 髮根 (hair root) 沒有核 DNA，無法做核 DNA 分析  
(B) 髮幹 (hair shaft) 沒有核 DNA，只能做粒線體 DNA 分析  
(C) 眼淚、汗水與血清中沒有核 DNA，無法做核 DNA 分析  
(D) 糞便與胃液中可能有少量核 DNA，有機會做核 DNA 分析
- 19 下列何者是引起 2019 冠狀病毒病 (COVID-19) 之新型冠狀病毒 (SARS-CoV-2) 的核酸組成？  
(A) 單股 (single strand) DNA (B) 雙股 (double strand) DNA  
(C) 單股 (single strand) RNA (D) 雙股 (double strand) RNA
- 20 依據親緣 DNA 鑑定實驗室認證技術規範，對於非親子之親緣關係鑑定，應先比對 X (或 Y) 染色體基因座或粒線體 DNA，當無法排除時，其親緣指數亦應達 10,000 以上，若未達 10,000 以上時，其偽陽性率應低於多少？  
(A) 0.01 (B) 0.001 (C) 0.0001 (D) 0.00001
- 21 血小板之 HLA (Human leukocyte antigen) 並無下列那一種抗原？  
(A) HLA-A 抗原 (B) HLA-B 抗原 (C) HLA-C 抗原 (D) HLA-D 抗原
- 22 X 染色體上的短縱列重複序列 (X-Short tandem repeat) 基因位之型別分析，不適用於下列何種關係的鑑定？  
(A) 孫女與外祖母之間的血緣關係鑑定 (B) 內祖母與孫女之間的血緣關係鑑定  
(C) 同父異母兄弟之間的血緣關係鑑定 (D) 同父異母姐妹之間的血緣關係鑑定
- 23 基因 (Gene) 占人類基因體 DNA (Genomic DNA) 的百分比約為多少？  
(A) 5% (B) 25% (C) 50% (D) 75%
- 24 一中年女子，在與前夫離婚後生下一子。前夫得知要求做親子鑑定，下列敘述何者正確？  
(A) 小朋友的 DNA 片段如果有一部分不是來自母親，那一部分一定來自父親  
(B) 小朋友的 DNA 片段如果有一部分不是來自母親，應該與父親相似即可  
(C) 小朋友的 DNA 片段如果有一部分不是來自母親，與父親的相似度只要超過 50% 即可  
(D) 小朋友有時候比較像媽媽，所以 DNA 片斷來自父母的比率可能會媽媽的多一些
- 25 關於粒線體 DNA，下列敘述何者正確？  
(A) 粒線體是體內的發電廠，能量利用的好不好有很大相關，所以在發電廠方面，一個強壯的爸爸要比媽媽重要  
(B) 男孩體內的粒線體 DNA 是由父親來的  
(C) 男孩體內的粒線體 DNA 只有一半是由父親來的  
(D) 女孩體內的粒線體 DNA，全部是由母親來的
- 26 關於輸血反應，下列敘述何者錯誤？  
(A) 輸血反應，只要血液製品就會發生  
(B) 輸血反應有急性與延遲性，大於 24 小時就是延遲性  
(C) 輸血反應機轉有免疫與非免疫的  
(D) 成分血輸血 (如血小板)，不會有輸血反應
- 27 有關親子鑑定，ABO 血型：父 AB、母 A，則小孩的血型何者不會發生？  
(A) A 型 (B) B 型 (C) O 型 (D) AB 型
- 28 最常見的刺激 HLA 自體免疫的原因，下列何者最少見？  
(A) 藥物濫用 (B) 懷孕 (C) 輸血 (D) 器官移植

- 29 分析 STR DNA 圖譜時，經常發現在真實對偶基因(allele)型別附近，出現少 1 個重複單元(Repeat Unit)的較小型別，這種情形稱為下列何者？  
(A) Reverse stutter (B) Forward stutter (C) Positive stutter (D) Drop-in
- 30 某地檢署檢送 4 支長骨委託 DNA 實驗室協助鑑定其可能的動物種屬，請問實驗室人員應使用粒線體那些基因座協助鑑定，較為適當？  
(A) HV1、HV2 及 Cyto b (B) HV1、HV2 及 CO 1  
(C) Cyto b、CO 1 及 ND4 (D) Cyto b、12S rRNA 及 16S rRNA
- 31 下列何種定序技術是藉由偵測 DNA 模板與 dNTPs 合成過程中釋放出氫離子(H<sup>+</sup>)訊號，以獲得檢體 DNA 序列？  
(A) Sanger Sequencing (B) Pyrosequencing  
(C) Ion Semiconductor Sequencing (D) Nanopore Sequencing
- 32 下列何種定序技術係藉由偵測 DNA 模板與 dNTPs 合成過程中所釋放出焦磷酸根離子(Pyrophosphate, PPi)，且經一系列酵素反應轉換為冷光訊號，以獲得檢體 DNA 序列？  
(A) Sanger Sequencing (B) Pyrosequencing  
(C) Ion Semiconductor Sequencing (D) Nanopore Sequencing
- 33 法醫人員進行何種實驗數據評估時，需將雜訊(Noise)平均值再加 10 個標準差(Standard deviation)，以作為研判之基礎？  
(A) Limit of Quantitation (B) Limit of Detection  
(C) Limit of Linearity (D) Limit of Analytical
- 34 根據貝式定理(Bayes' Theorem)，若是事前機率(Prior Odds)為 0.001，而事後機率(Posterior Odds)為 10<sup>4</sup>，則 LR(Likelihood Ratio)應為多少？  
(A) 10<sup>1</sup> (B) 10<sup>4</sup> (C) 10<sup>5</sup> (D) 10<sup>7</sup>
- 35 根據 ISFG(International Society of Forensic Genetics)指引，在粒線體 Poly C 區 309.2 鹼基位置混有二種序列，一種為插入(Insertion)，一種則無，請問要如何標示該鹼基變異情形？  
(A) 309.2Y (B) 309.2c (C) 309.2C (D) 309.2 Insertion
- 36 在次世代(Next Generation Sequencing)定序實驗中，下列何者係指經由定序實驗所得到的鹼基總量(bp)與基因組(Genome)大小的比值，此數值為評價定序結果的參考指標之一？  
(A) Sequencing Depth (B) Quality Score (C) Cluster (D) Reads
- 37 命案現場發現一個頭顱骨，法醫人員應採集頭顱骨那一處骨骼，最能提供實驗室進行 DNA 鑑定？  
(A) 下頷骨 (B) 額骨 (C) 頂骨 (D) 枕骨
- 38 將 DNA 模板、磁珠與 PCR 反應材料(Polymerase、Buffer、dNTPs 等)均勻混合，在油水中產生許多小水珠，控制好比例，使大多數小水珠只含單一磁珠與單一 DNA 模板進行 PCR 反應，這種 PCR 方法稱為下列何者？  
(A) Bridge PCR (B) Emulsion PCR (C) Quantitative PCR (D) Reverse Transcription PCR
- 39 下列何者非 Short Tandem Repeats(STRs)基因類型特性？  
(A) 每個基因座出現大約 5 至 20 個對偶基因型別  
(B) 複製片段(Amplicon size)長度大約 75 至 400 bp  
(C) 每一個重複單元(Repeat markers)為 2 至 5 bp  
(D) 圖譜說明不須考量雜訊(Artifacts)因素，例如：Dye blobs、Stutter、Spike 等
- 40 下列何種基因不適用於即時 PCR(Real-Time PCR)定量系統，作為偵測檢體 DNA 含量的標的基因(Target Gene)使用？  
(A) Telomerase Reverse Transcriptase  
(B) Sex-determining Region Y chromosome  
(C) Human Leukocyte Antigen  
(D) Ribonuclease P RNA component 1