代號：10450
頁次：4－1

112年第二次專門職業及技術人員高等考試營養師、護理師、社會工作師考試、112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：可以使用電子計算器。

甲、申論題部分：（50分）
㈠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。
㈡請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
㈢本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、短相連重複DNA（short tandem repeats, STRs DNA）乃是目前刑事DNA實驗室進行人別鑑定之重要標記（marker）。關於DNA鑑識及其應用，請依序回答下列問題：
㈠何謂「CODIS core STRs」？（8分）
㈡候選STRs標記之選用應該考量那些特性？（7分）
㈢何謂「Multiplexing」？該技術在實驗操作的設計上必須有何限制？（10分）

二、近日，臺灣西海岸發現多具身分不明岸際浮屍，這些浮屍疑似某國外籍人士偷渡來臺，不幸落海罹難。這些浮屍分布涉及多個地方檢察署，請試述要如何統籌協調各相關單位，確認浮屍身分，協助發交遺體給家屬。（25分）

乙、測驗題部分：（50分）　　代號：5104
㈠本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。
㈡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 4-methyl umbelliferyl phosphate（MUP）試劑和何種體液反應，以紫外光激發後會發出藍色螢光？
㈠血液　㈡精液　㈢唾液　㈣尿液

2 下列關於SVSA（seminal vesicle-specific antigen）之描述，何者錯誤？
㈠可應用於輸精管結紮者精液之確認分析
㈡含有semenogelin I
㈢對於射精初期精液之黏稠特性之維持有貢獻
㈣具有水解前列腺所分泌蛋白質之活性

3 下列何種檢測方法，較不適合應用於血斑研判的確認性試驗？
㈠ Immunoelectrophoresis　㈡ Paper chromatography
㈢ Phenolphthalein test　㈣ Takayama tests

4 啟動纖維蛋白原（fibrinogen）轉變為纖維蛋白（fibrin）之酵素為：
㈠ plasmin　㈡ chymotrypsin　㈢ trypsin　㈣ thrombin

5 月經血中LDH（lactate dehydrogenase）isozyme中的那些組成較高？
㈠ LDH-1和LDH-2　㈡ LDH-2和LDH-3　㈢ LDH-3和LDH-4　㈣ LDH-4和LDH-5

6 較適合應用於衣物上唾液斑定位（locating）之方法為何？
(A) Starch-iodine test
(B) Phadebas paper test
(C) Nessler's reagent test
(D) DMAC（p-dimethylaminocinnamaldehyde）test

7 下列何種免疫分析法較適合應用於抗原濃度之評估？
(A) Single diffusion in one dimension (B) Single diffusion in two dimension
(C) Double diffusion in one dimension (D) Double diffusion in two dimension

8 某 STR marker 具有（8,8）、（8,9）及（9,9）等 3 種基因型，出現頻率分別為 0.2、0.5 及 0.3，計算其 probability of identity（P_I）為：
(A) 0.0009 (B) 0.03 (C) 0.38 (D) 0.97

9 以毛細管電泳設備進行 multiple STR markers 之型別分析，其 PCR 產物之螢光訊號通常來自於：
(A) dNTP (B) ddNTP (C)引子的 3'端 (D)引子的 5'端

10 以 TaqMan probe 的方式進行即時定量 PCR，對螢光訊號產生最有貢獻之反應為：
(A) Taq DNA polymerase 具備 5' exonuclease 活性而釋放 reporter dye
(B) Taq DNA polymerase 具備 5' exonuclease 活性而釋放 quencher dye
(C) Taq DNA polymerase 具備 3' exonuclease 活性而釋放 reporter dye
(D) Taq DNA polymerase 具備 3' exonuclease 活性而釋放 quencher dye

11 關於人類粒線體基因組之描述，正確者為：
(A)具有 37 個 tRNA 基因 (B)每個人的粒線體基因組均為 16,569 bp
(C) A（adenine）含量較高者稱為 H strand (D)具有 2 個 rRNA 基因

12 以 real-time PCR（RT-PCR）進行 COVID-19 病毒量分析，那一個 C_T（cycles of threshold）值之病毒量最高？
(A) 15 (B) 20 (C) 30 (D) 35

13 下列何種核酸組成溶液於 260 nm 測得吸光值為 1.0 時，其濃度最高？
(A) genomic DNA (B) mRNA（約 1000 base）
(C) DNA primer (D) dNTP

14 下列何種序列的重複單元最小？
(A) Minisatellite (B) Microsatellite (C) LINE-1 elements (D) Alu repeats

15 以差異萃取（differential extraction）法進行性侵害案件陰道棉棒中精子細胞之 DNA 萃取時，在 cell lysis buffer 中通常不會含有下列何種成分？
(A)金屬螯合劑 (B) proteinase K (C)界面活性劑 (D)氧化劑

16 某基因位之對偶基因 A、B、C 之出現頻率分別為 a、b、c，鑑定後母親之基因型為 AB、小孩為 AB、系爭父為 AC 之組合時，其親子指數為何？
(A) 2/a (B) 2/(a+b) (C) 1/[2(a+b)] (D) 1/2a

17 下列那一種環境因子對於生物跡證進行後續 DNA 鑑定的傷害較輕微？
(A)紫外光 (B)鹼 (C)酸 (D)微生物

18 關於 Rh 血型系統之描述，下列何者錯誤？
(A) RhD 與 RhCE 兩者間之相似度高於 90%
(B) Rh 抗原之型別取決於蛋白質上醣基修飾的種類
(C)細胞膜上若沒有 RhAG（Rh50）則 RhCED 無法表現
(D) RhD(-)陰性者通常為整個 RHD 基因缺損

19 下列那一種基因型組合屬於亞孟買型（Parabombay）？
(A) H/h, Se/se (B) H/h, se/se (C) h/h, Se/se (D) h/h, se/se

20 昆蟲的訊息核糖核酸（messenger ribonucleic acid, mRNA）表現，會隨牠們吸食毒物之種類不同，而有所改變。然而，目前在毒物鑑定之實務，mRNA 卻不是理想之分子證據，原因是下列那一項？
㈠很容易被內生與外在的 RNA 水解酶分解，證據保存不易
㈡ mRNA 不易被 RNA 水解酶分解，然而表現會隨生理狀況起伏，明確證據較難掌握
㈢轉運核糖核酸（transfer RNA, tRNA）的結構穩定，幾乎不會被 RNA 水解酶分解，目前為最理想之核酸證據
㈣雖 mRNA 不易被 RNA 水解酶分解，但偵測 mRNA 的步驟較繁瑣，有礙鑑定效率

21 下列陳述有關在犯罪現場所採集到的昆蟲，其 DNA 之序列分析，通常無法作為毒物代謝反應之證據，何者較正確？
㈠昆蟲 DNA 易遭毒物之蛋白水解酶（protease）分解
㈡昆蟲 DNA 易遭毒物之澱粉酶（amylase）分解
㈢昆蟲 DNA 之序列幾乎不會隨毒物之種類不同，而有所改變
㈣昆蟲 DNA 序列經常會遭毒物重組，變化多端，難以偵測

22 在死者體內所採到的蟲卵與幼蛆，於實驗室飼養至成蟲後，發現外表形態很相似，下列那一種分析，可作為較明確之鑑定依據？
㈠比對某段蛋白質的胺基酸序列
㈡比對某段基因的 DNA 編碼序列（coding sequence）
㈢比對某段 DNA 非編碼序列（non-coding sequence）
㈣比對昆蟲胚胎之長度

23 蒼蠅被認為是推估「死後間隔時間最小值（minimum postmortem interval, minPMI）」之最適昆蟲；由其他類造訪屍體的昆蟲（以下簡稱非蠅類昆蟲）所推估的 minPMI 較不精準。下列敘述何為主因？
㈠非蠅類昆蟲的 DNA 較蒼蠅的 DNA 不穩定，易被水解
㈡非蠅類昆蟲的毒物之反應較蒼蠅快，因此 minPMI 難以掌握
㈢非蠅類昆蟲的卵，孵化效率較蒼蠅低
㈣非蠅類昆蟲的抵達屍體時間，不若蒼蠅那麼一致

24 在屍體腐敗的過程，各類昆蟲會有出現與消失之現象，謂之屍體昆蟲相消長。下列何種因素幾乎不會影響屍體昆蟲相之消長？
㈠死者年齡　㈡案發位置　㈢環境溫度　㈣環境濕度

25 在屍體上所發現的昆蟲，經萃取其蟲體內外之 DNA，其 DNA 序列可作為研判下列那項因素之資訊？
㈠潛在的嫌疑人　㈡受害者的死亡時間　㈢死者大概年齡　㈣死者生前痼疾

26 利用聚合酶連鎖反應（Polymerase Chain Reaction, PCR）作為人身鑑定之技術時，若遇到實驗組（experimental group）與正控制組（positive control group）之 PCR 產物皆呈陰性反應時，下列那項推論錯誤？
㈠排除潛在涉案人之犯案可能性　㈡被害者之人別尚無法確定
㈢ PCR 反應之試劑組成分失效　㈣ PCR 操作步驟出現失誤

27 人類染色體 DNA 之短縱列重複序列（short tandem repeat, STR）常用於人別鑑定。針對「同一個」受測者的 STR，下列敘述何者錯誤？
㈠不同型的 STR，其重複次數有可能相同
㈡不同型的 STR，其重複序列絕大部分相同
㈢同型的 STR，在唾腺、毛囊細胞、血液，其重複次數相同
㈣同型的 STR，在唾腺、毛囊細胞、血液，其重複序列相同

28 下列關於犯罪現場的生物物證之收集與儲存，何者正確？
㈠生物物證必須保存福馬林中，以利後續的 DNA 萃取
㈡收集小型的物證，如郵票及煙蒂，必須使用單一支乾淨的鑷子
㈢使用 luminol test 來偵測血跡，不會影響到後續的 STR DNA 分析
㈣採取生物物證時，應以不透氣的袋子或密封容器包裝為原則

29 髓質係數（Medullary index）是指髓質之直徑與毛髮之直徑的比值，人類毛髮髓質係數通常是：
㈠小於 1/3 ㈡等於 1/2 ㈢大於 1/2 ㈣大於 2/3

30 當犯罪現場已被清洗及破壞，以致無法以肉眼辨識可能存在之血跡時，下列何種分析法可用來偵測微量血跡？
㈠ Phenolphthalein test ㈡ Luminol test
㈢ Kastle-Meyer test ㈣ Benzidine test

31 下列何種分析法，可以用來區分人血與其他動物的血跡？
㈠ Kastle-Meyer test ㈡ Bluestar test ㈢ Precipitin test ㈣ Luminol test

32 在性侵受害者體內偵測出各種形態精子，是確認性侵發生時間的重要證據之一。在性行為後，具活動力的精子可在陰道內存活多久？
㈠ 4 到 6 小時 ㈡ 12 到 14 小時 ㈢ 24 到 48 小時 ㈣ 72 小時

33 目前使用 Short tandem repeats DNA 型別鑑定（STR profiling）時，至少需要幾個含有 DNA 的人類細胞即可完成？
㈠ 9-18 ㈡ 25-50 ㈢ 100-200 ㈣ 1000

34 下列關於 CODIS（Combined DNA Index System）系統的敘述，何者正確？
㈠主要是在偵測 minisatellite DNA 序列
㈡是利用 nested PCR 的技術
㈢目前本系統包含 20 個 STR 基因位
㈣ PCR 結束後，使用脈衝式電泳（Pulsed-field gel electrophoresis）來分析

35 為了解 PCR 產物中是否產生 Single-nucleotide polymorphism（SNP），在執行 real-time PCR 時，常會採取下列何種方式來偵測？
㈠使用熱啓動（hot start）的 DNA 聚合酶
㈡加入 dUTP 及 uracil-N-glycosylase
㈢ PCR 放大結束後，執行高解析度的溶解曲線分析（high resolution melting curve analysis）
㈣ PCR 放大結束後，將 PCR 產物使用脈衝電泳執行分析

36 下列關於粒線體 DNA 之敘述，何者最不適當？
㈠在單一細胞中，拷貝數（copy number）可達上千個
㈡主要為母系遺傳（maternal-inherited）
㈢最常使用其中的 HV1 與 HV2 基因片段來比對親緣關係
㈣在毛髮的髮根（root）含量最多

37 關於 Alu repeats 序列的敘述，下列何者正確？
㈠一個 repeats 通常為 100 bp，約占人類基因體的 10%
㈡主要因序列中含有 Alu 限制酶切位而得名
㈢廣泛存在於各類動物的基因體中
㈣屬於一種 Large Interspersed Nuclear Elements（LINE）

38 下列何種分析結果，最不適合用來確認精斑的存在？
㈠ Acid phosphatase test 加入呈色劑後，30 秒內便有紫色反應
㈡顯微鏡下觀察到 spermatozoa
㈢噴灑 MUP 溶液，在紫外光照射下有強烈的螢光反應
㈣偵測到微量的 prostate-specific antigen（PSA）的存在

39 下列關於臺灣本土 ABO 血型亞型（subtypes）的敘述，何者最正確？
㈠亞型族群在紅血球上的 A 或 B 抗原之攜帶總數較一般正常 A 或 B 型者少
㈡臺灣人最常見的 ABO 血型亞型是 A_2
㈢使用由 *Ulex europaeus* 植物種子萃取出的植物凝集素（lectin），可以幫助區分 A_1 與 A_2 亞型
㈣可以使用唾液實驗（Saliva test）輔助分析

40 下列關於細胞含有的人類白血球組織抗原（Human leucocyte antigen）的敘述，何者不恰當？
㈠血小板含有 HLA-B ㈡ B 淋巴球含有 HLA-DQ
㈢ T 淋巴球含有 HLA-C ㈣顆粒球含有 HLA-DP