

座號：

(三)禁止使用電子計算器。

- 關於耳咽管（eustachian tube）構造，下列何項為正確描述？
 - 開閉主由腭帆張肌（tensor palatini muscle）作用
 - 連通中耳腔與口咽腔管道，以峽部（isthmus）分為骨質部與軟骨部
 - 嬰幼兒傾斜角度大於成人
 - 為維持中耳內外壓力一致，軟骨部靜止時維持開放狀態
- 連接聽覺與平衡覺器官最重要的膜性迷路構造為何？
 - ductus reuniens
 - sacculus duct
 - endolymphatic duct
 - cochlear duct
- 中耳腔如同一個有六個面的盒子，關於各面的解剖結構，下列敘述何者正確？
 - 前壁包含 aditus 和 antrum
 - 後壁有 eustachian tube
 - 下壁為 tympanic tegmen
 - 內側壁有 cochleariform process
- 關於內耳耳蝸結構之敘述，下列何者錯誤？
 - Reissner's membrane 分隔前庭階（scala vestibuli）與中階（scala media）
 - Basilar membrane 分隔鼓室階（scala tympani）與中階（scala media）
 - 中階（scala media）中為內淋巴液（endolymph）含有低鉀高鈉成分
 - 前庭階（scala vestibuli）與鼓室階（scala tympani）中皆為外淋巴液（perilymph）
- 關於耳蝸傳出性神經支配（efferent innervation）之敘述，下列何者正確？
 - 突觸直接連接外毛細胞
 - 連接外毛細胞之神經元終端神經傳導物質為乙醯膽鹼（acetylcholine），內毛細胞則為穀胺醯胺（glutamine）
 - 由下丘發出經橄欖核耳蝸神經束（olivocochlear bundle），經聽神經（auditory nerve）至科蒂氏器
 - 95%連接內毛細胞
- 耳膜修補手術是臨床常見手術，關於耳膜結構描述，下列何者錯誤？
 - 耳膜最凹陷（maxium concavity）的位置稱為 umbo
 - 耳膜與中耳三小聽骨黏附在一起的為錘骨柄（manubrium of the malleus）
 - 耳膜在中耳腔的內層屬於黏膜層（mucous membrane），在外耳道的外層屬於皮膚上皮層（epithelium），在內外層中間含有纖維層（fibrous layer）
 - 耳膜大部分結構為緊張部（pars tensa），一小部分為鬆弛部（pars flaccida），而兩部分都含有一樣的組織結構

- 7 關於毛細胞 afferent 和 efferent innervation 的描述，下列何者錯誤？
(A) afferent neurons 有較小的 nonvesiculated endings，efferent neurons 有較大的 vesiculated endings
(B) 外毛細胞和 endings of efferent fibers 接觸的數目在耳蝸基底部（base）比頂部（apex）多
(C) 外毛細胞和 endings of efferent fibers 接觸的密度比內毛細胞多
(D) 內毛細胞直接和 endings of efferent fibers 接觸
- 8 關於外耳道的敘述，下列何者錯誤？
(A) 成人的外耳道長度約為 2.5 cm
(B) 為一個橢圓的管腔，垂直高度約為 9 mm，寬度約為 6.5 mm
(C) 整個外耳道的皮膚皆含有毛囊及皮脂腺
(D) 有過濾低頻聲音及加強 2,000 Hz 到 7,000 Hz 聲音共振的功能
- 9 關於耳蝸特徵頻率（cochlear tuning）的敘述，下列何者錯誤？
(A) 訊息未達於耳蝸神經纖維前，此現象已存在於毛細胞
(B) 證據顯示有 second filter 機轉存在
(C) 與外毛細胞較相關
(D) 與外毛細胞的主動作用（active processes）有關
- 10 關於中耳的肌肉反射（middle ear muscle reflex）之敘述，下列何者錯誤？
(A) 鐮骨肌（stapedius muscle）是由第七對顱神經支配
(B) stapedius reflex 經過的路徑包含 dorsal cochlear nucleus、superior olivary complex 和 facial nerve nucleus
(C) 鼓膜張肌（tensor tympani）由第五對顱神經支配
(D) 其目的主要有 desensitization、interference 和 injury protection 的功能
- 11 影響頭部相關傳輸函數（head-related transfer function, HRTF）的因素，下列何者錯誤？
(A) 身體所造成的音影（acoustic shadow）
(B) 聲音反射、繞射
(C) 聽小骨鏈的共振現象
(D) 聲源相對於頭部的方位角與高度角
- 12 關於科蒂氏器（organ of Corti）的支持細胞，最靠近外側血管紋（stria vascularis）的是下列何者？
(A) 戴特氏細胞（Dieters' cells）
(B) 韓森氏細胞（Hensen's cells）
(C) 克勞狄烏斯細胞（Claudius' cells）
(D) 指狀細胞（phalangeal cells）
- 13 有關外毛細胞的纖毛（outer hair cell stereocilia），下列敘述何者正確？
(A) 其頂端與鼓膜（tympanic membrane）接觸
(B) 其頂端與覆膜（tectorial membrane）接觸
(C) 其頂端與基底膜（basilar membrane）接觸
(D) 其頂端與賴氏膜（Reissner's membrane）接觸
- 14 外耳殼不規則凹凸的外形會產生共振現象，其中耳殼（Helix）處最可能的共振頻率為何？
(A) 2,300 Hz
(B) 3,000 Hz
(C) 5,000 Hz
(D) > 5,000 Hz
- 15 關於耳蝸內可以記錄到的四種電位，下列何者正確？
(A) 靜止電位（resting potential）是屬於交流電位（alternating current）
(B) 總和電位（summating potential）是屬於交流電位
(C) 耳蝸微音電位（cochlear microphonic）是屬於交流電位
(D) 聽神經動作電位（auditory action potential）是屬於直流電位（direct current）

- 16 下列何項對於中樞聽覺處理 (central auditory processing) 的檢查不是針對 binaural integration ?
(A)交錯雙音詞組 (Staggered Spondaic Word)
(B)雙耳數字測驗 (Dichotic Digits)
(C)噪音下差異 (Gaps-in-Noise)
(D)雙耳混句辨認測驗 (Dichotic Sentence Identification)
- 17 老年人對於語音了解能力變差的敘述, 下列何者錯誤?
(A)在吵雜環境老人對於語音了解能力會變差
(B)對方如果話說太快, 老人對於語音了解能力會變差
(C)老年人對於語音了解能力變差和聽神經及腦幹聽覺傳導路徑退化有關
(D)老年人對於語音了解能力變差和認知功能變差無關
- 18 關於聽性腦幹反應 (auditory brainstem response) 的第五波 (wave V), 主要起源於下列那個結構?
(A)上橄欖核複合體 (superior olivary complex) (B)聽神經 (auditory nerve)
(C)下丘 (inferior colliculus) (D)內側膝狀體 (medial geniculate body)
- 19 中樞聽覺神經系統在什麼情況下也具有相位鎖定 (phase-lock) 的功能? ①低頻率刺激音 ②低刺激速率 ③高頻率刺激音 ④高刺激速率
(A)①② (B)②③ (C)③④ (D)①④
- 20 耳蝸神經核 (cochlear nuclei) 分成幾個部分, 但不包括下列何者?
(A)背側耳蝸神經核 (dorsal cochlear nucleus, DCN)
(B)腹前耳蝸核 (anteroventral cochlear nucleus, AVCN)
(C)前側耳蝸神經核 (anterior cochlear nucleus, ACN)
(D)腹後耳蝸核 (postventral cochlear nucleus, PVCN)
- 21 關於上橄欖核複合體 (superior olivary complex) 的結構組成, 不包含下列何者?
(A) medial superior olive (MSO) (B) lateral superior olive (LSO)
(C) medial geniculate body (MGB) (D) medial nucleus of the trapezoid body (MNTB)
- 22 耳蝸神經 (cochlear nerve) 經由下列那一構造進入腦幹?
(A)外耳道 (external auditory canal) (B)內聽道 (internal auditory meatus)
(C)頸靜脈孔 (Jugular Foramen) (D)枕骨大孔 (Foramen Magnum)
- 23 下列何者構造不位於腦幹 (brainstem) ?
(A)外側蹄系 (lateral lemniscus) (B)上橄欖核複合體 (superior olivary complex)
(C)內側膝狀體 (medial geniculate body) (D)下丘 (inferior colliculus)
- 24 下列何者不屬於下丘 (inferior colliculus) 的結構?
(A)中央核 (central nucleus)
(B)下丘的背側皮質 (dorsal cortex of the inferior colliculus)
(C)中央旁核 (paracentral nuclei)
(D)斜方體 (trapezoid body)

- 25 有關聽覺下傳（efferent）神經系統之描述，下列何者錯誤？
(A)傳出神經纖維主要來自 olivocochlear bundle（OCB）
(B) OCB 主要來自 medial superior olive（MSO）及 lateral superior olive（LSO）
(C) lateral olivocochlear（LOC）system 又稱為 uncrossed olivocochlear bundle 主要是由來自 LSO 的一群 unmyelinated 神經纖維組成
(D) medial olivocochlear（MOC）system 又稱為 crossed olivocochlear bundle 主要是由來自 MSO 的一群 unmyelinated 神經纖維組成
- 26 關於音頻排列結構（tonotopic organization）的敘述，下列何者正確？
(A)聽覺系統自耳蝸至聽覺皮質（auditory cortex）都具有此特性
(B)是中樞聽覺系統特有的，末梢聽覺系統則不具此特性
(C)中樞聽覺系統中的內側膝狀體（medial geniculate body）不具有此特性
(D)以此方式表示頻率的分布狀態又稱為時間論（temporal theory）
- 27 直接以電流刺激聽神經與聲音刺激聽神經，在反應上有所不同，有關此不同反應的敘述，下列何者錯誤？
(A)高頻率電刺激的神經反應有較狹窄的 tuning curve
(B)電刺激神經反應有較短的潛時值
(C)電刺激神經反應有較佳的同步放電反應
(D)電刺激神經反應的輸出與輸入反應較陡峭
- 28 內側上橄欖（medial superior olive）的相關解剖描述，下列何項正確？
(A)接收左右兩側輸入的背側耳蝸核（dorsal cochlear nuclei）
(B)只接收同側輸入的前腹側耳蝸神經核（anterior ventral cochlear nuclei）
(C)接收左右兩側輸入的前腹側耳蝸神經核（anterior ventral cochlear nuclei）
(D)只接收對側輸入的背側耳蝸核（dorsal cochlear nuclei）
- 29 有關聲波的敘述，下列何者錯誤？
(A)空氣介質振動方向與聲波傳遞方向垂直，所以聲波屬於一種縱波
(B)聲波屬於一種疏密波，在密部的中點，介質的密度最大
(C)聲波是一種能量的傳遞，所以空氣介質不會隨著聲波而散播開來
(D)雖然女性的聲音頻率比男性高，但女性的聲音在空氣中傳播的速度與男性一樣快
- 30 有關駐波（standing wave）的敘述，下列何者錯誤？
(A)駐波是由兩個相同波長、頻率及速度之正弦波所形成
(B)在兩端開放之管內（a tube opened at both ends），當駐波基礎頻率的波長是管長的 4 倍時，駐波會產生基礎振動模式（fundamental mode of vibration）
(C)駐波不會隨時間進行往側邊移動（move laterally）
(D)當駐波聲壓改變時，在波節（node）變化最小，在波腹（antinode）變化最大
- 31 某週期訊號音（periodic signal）之聲譜（sound spectrum）頻率包含 200 Hz、400 Hz、600 Hz 及 800 Hz，關於此聲音的基頻（fundamental frequency）、泛音（overtone）以及諧波（harmonics），下列敘述何者正確？
(A)基頻及第 1 泛音是 400 Hz
(B)基頻是 200 Hz，第 1 諧波是 400 Hz
(C)基頻及第 1 諧波是 200 Hz
(D)第 1 諧波是 200 Hz，第 2 泛音是 400 Hz

- 32 關於正弦波 (sine wave) 的相位, 下列敘述何者正確?
(A) 正弦波起始相位 (starting phase) 為 180 度時就是餘弦波 (cosine wave)
(B) 如果兩正弦波頻率相同, 起始相位差不等同瞬時相位 (instantaneous phase) 差
(C) 起始相位指的是任一時間點的相位
(D) 反相位 (out of phase) 的兩個正弦波如果頻率相同, 起始相位必不同
- 33 小明於 1 公里外遠觀爆竹秀, 假設爆炸音的週期為 0.05 秒/週, 波長為 17.2 公尺/每秒, 則爆竹爆炸後多久小明可以聽到爆竹音?
(A) 1.16 秒 (B) 2.9 秒 (C) 5.8 秒 (D) 0.58 秒
- 34 聲音單位以音強 (intensity) 或音壓 (pressure) 來表示 0 dB IL (intensity level) 或 0 dB SPL (sound pressure level), 下列數值何者錯誤?
(A) 10^{-16} (watt/cm²) (B) 10^{-12} (watt/m²) (C) 0.002 (dynes/cm²) (D) 20 μ Pa (micropascal)
- 35 對聲音名詞的說法, 下列何者錯誤?
(A) 100 Hz 是一秒鐘震動 100 次 (B) 頻率是週期的倒數
(C) 聲波在一個週期內所行進的距離稱為一個波長 (D) 聲音的傳導速度, 介質密度愈高者傳導得愈慢
- 36 關於樂音的音調, 從 440 Hz 增兩個音程 (octave) 其頻率應為下列何者?
(A) 880 Hz (B) 1,320 Hz (C) 1,760 Hz (D) 3,520 Hz
- 37 以振盪變化為縱軸, 時間為橫軸的正弦波圖形, 下列敘述何者錯誤?
(A) 如果峰值振幅會隨著時間不斷地下降, 這種波形稱為阻尼正弦波 (damped sine wave)
(B) c 代表聲速 (the speed of sound), f 為頻率 (frequency), 則 $\lambda = c/f$
(C) t 代表週期 (period), 則 $t = 1/f$
(D) 對於一個 205 Hz 的正弦波而言, 其週期是 4 秒
- 38 A 點距發音源的距離為 B 點的四倍, 若 A 為 30 dB SPL, 則 B 為:
(A) 60 dB SPL (B) 120 dB SPL (C) 36 dB SPL (D) 42 dB SPL
- 39 發生中樞遮蔽 (central masking) 時, 會使測試耳的閾值平均增加多少分貝 (dB)?
(A) 5 dB (B) 10 dB (C) 15 dB (D) 20 dB
- 40 有關 tonal masking 的敘述, 下列何者正確?
(A) 心理聲學調諧曲線 (psychophysical tuning curve) 中, 低頻曲線較高頻曲線陡 (steeper)
(B) 同時測得的心理聲學調諧曲線較聽神經調諧曲線 (auditory nerve tuning curve) 窄 (narrow)
(C) 遮蔽音頻率越靠近測試音, 所需遮蔽音量越低
(D) 心理聲學調諧曲線的寬窄與測試音頻率無關
- 41 關於聲音側化 (lateralization) 的敘述, 下列何者錯誤?
(A) 從耳機發出聲音由雙耳感受此聲音源方位及聲音強度差異即是側化
(B) fused image 是指聆聽者雙耳從耳機聽到聲音感受到之情形
(C) 從耳機發出高音頻聲, 感受到聲音源方位主要是依賴 interaural level
(D) 從耳機發出低音頻聲, 感受到聲音源方位主要是依賴 head-related transfer function
- 42 關於感知 1,000 Hz 以上聲音的音調 (pitch), 所需的時間至少為幾毫秒 (ms)?
(A) 2 毫秒 (B) 10 毫秒 (C) 25 毫秒 (D) 50 毫秒

- 43 有關聲波的物理屬性（physical attribute）及心理聲學屬性（psychoacoustic attribute）之對應，下列何者最不適當？
- (A) 振幅（amplitude）等同於響度（loudness）
 - (B) 頻寬（bandwidth）等同於節奏（rhythm）
 - (C) 頻率（frequency）等同於音調（pitch）
 - (D) 起始相位（starting phase）等同於感知位置（perceived location）
- 44 有關殘留音（residue pitch）理論的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 殘留音又稱為消失的基頻（missing fundamental）
 - (B) 該理論最早於 1841 年由 Seebeck 提出
 - (C) 高頻複合週期音（complex periodic sounds）必須包含某個基頻音（例如：200 Hz），人耳才能感知高頻泛音（harmonics）
 - (D) 一般市內電話無法傳送 300 Hz 以下聲音訊號，但成年人的聲音（約落在 110 Hz 至 220 Hz）並不因為經由電話傳輸而無法辨識，主要的原理就是殘留音效應
- 45 在心理聲學量測法（psychoacoustic method）中，下列那一種方法訊號音測試採隨機方式，以減少反應偏差？
- (A) 極限法（method of limit）
 - (B) 定值刺激法（method of constant stimuli）
 - (C) 適應法（adaptive procedures）
 - (D) 強迫選擇法（forced choice methods）
- 46 日常對話中，對於語言的理解（speech understanding），下列那一項最重要？
- (A) 語言訊號的音壓
 - (B) 語言訊號與噪音訊號音壓（pascal）的比值
 - (C) 語言訊號與噪音訊號音壓的差值
 - (D) 噪音的音壓
- 47 較早抵達耳朵的聲音，支配我們的聽覺，此現象稱為：
- (A) 迴音效應（echo effect）
 - (B) 遮蔽效應（masking effect）
 - (C) 優先效應（precedence effect）
 - (D) 頭影效應（head shadow effect）
- 48 有關音強的差異閾（difference limen for intensity）敘述，下列何者正確？
- (A) 純音的 $\Delta I/I$ 數值與感音級（sensation level）的數值大小無關
 - (B) 感音級（sensation level）數值高時， $\Delta I/I$ 數值也會變大
 - (C) 感音級（sensation level）數值高時， $\Delta I/I$ 數值會變小
 - (D) 對於音強的差異閾而言， $\Delta I/I$ 為一固定數值
- 49 關於純音聽力計（pure-tone audiometer）之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 聽力計可以產生不同頻率之純音，聲音強度最高可達 110 dB HL
 - (B) 可以用來檢測氣導聽力閾值之耳機（earphone）類型包括 supra-aural receiver 以及 insert receiver
 - (C) 250 Hz 到 4,000 Hz 之間的頻率可以檢測骨導聽力閾值
 - (D) 檢測骨導聽力時，骨導振動器最高可以產生 90 dB HL 之純音
- 50 鼓室圖（tympanogram）橫軸常用的壓力單位為下列何者？
- (A) 分帕斯卡（dekapascal, daPa）
 - (B) 微帕斯卡（micropascal, μ Pa）
 - (C) 帕斯卡（pascal, Pa）
 - (D) 微巴（microbar, μ bar）