

107 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、107 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、高等暨普通考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試

類 科：聽力師

科 目：基礎聽力科學

考試時間：1 小時

座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，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)本科目共 50 題，每題 2 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)禁止使用電子計算器。

- 下列中耳腔結構的敘述，何者錯誤？
 - 顏面神經走在卵圓窗 (oval window) 的上方
 - 鼓索神經穿梭於錘骨 (malleus) 和鈹骨短突 (short process of incus) 之間
 - 中耳腔內壁上，卵圓窗位置高於圓窗 (round window)
 - 鐙骨肌 (stapedius muscle) 由顏面神經所支配
- 聽覺系統傳出性神經纖維 (efferent fibers) 及外毛細胞 (OHC) 及內毛細胞 (IHC) 產生突觸 (synapse) 的模式，分別為下列何者？
 - OHC 為突觸前模式 (presynaptical)；IHC 為突觸前模式 (presynaptical)
 - OHC 為突觸後模式 (postsynaptical)；IHC 為突觸後模式 (postsynaptical)
 - OHC 為突觸後模式 (postsynaptical)；IHC 為突觸前模式 (presynaptical)
 - OHC 為突觸前模式 (presynaptical)；IHC 為突觸後模式 (postsynaptical)
- 鼓膜張肌 (tensor tympani muscle) 乃由三叉神經 (trigeminal nerve) 所支配，當其收縮時對於聽小骨的作用為下列何者？
 - 將錘骨 (malleus) 往後拉
 - 將 malleus 往前內側拉
 - 將鐙骨 (stapes) 往後拉
 - 將 stapes 往前內側拉
- 下列何者不是中耳阻抗匹配 (impedance match) 機制的機械特性？
 - 鼓膜 (tympanic membrane) 的形狀
 - 鼓膜及鐙骨足板 (stapes footplate) 有效振動面積比
 - 鐙骨肌 (stapedius muscle) 與鼓膜張肌 (tensor tympani muscle) 的收縮增壓比
 - 聽小骨鏈 (ossicular chain) 的機械特性
- 在水平半規管 (horizontal semicircular canal) 中，毛細胞上的動纖毛 (kinocilium) 折向橢圓囊 (toward utricle) 時，神經纖維的放電速率 (firing rate) 變化為下列何者？
 - 不變
 - 減少
 - 增加
 - 不一定
- 下列關於耳蝸放大器 (cochlear amplifier) 的敘述，何者錯誤？
 - 強化內毛細胞所接收到的訊息
 - 使人對於頻率的感知更為敏銳
 - 其代謝所需能量的來源處為螺旋板 (spiral lamina)
 - 和耳聲傳射的產生有關

- 7 特徵頻率 (characteristic frequency, CF) 的第一個刺激音產生的聽覺神經元的反應會隨著不同頻率第二音 (suppressor) 的出現而減少，稱為雙頻抑制 (two-tone suppression)，下列有關雙頻抑制的敘述，何者錯誤？
- (A) suppressor 的頻率與 CF 越近，抑制效果越好
 - (B) 頻率低於 CF 的 suppressor 音比高於 CF 頻率的 suppressor 音抑制效果大
 - (C) suppressor 的頻率可以高或低於特徵頻率
 - (D) 此印證了耳蝸的非線性特性
- 8 皮質下中樞聽覺傳導路徑如下：①耳蝸神經核 (cochlear nucleus) ②外側蹄系 (lateral lemniscus) ③內側膝狀體 (medial geniculate body) ④上橄欖核 (superior olivary complex) ⑤下丘 (inferior colliculus)。請問由周邊傳導至中樞依序排列為下列何者？
- (A) ①②③④⑤
 - (B) ①④③②⑤
 - (C) ①②④③⑤
 - (D) ①④②⑤③
- 9 下列中樞聽覺傳導路徑之傳出神經 (efferent pathway) 的敘述，何者正確？
- (A) 均源自於上橄欖核 (superior olivary complex)
 - (B) 交叉至對側的神經束主要來自內側上橄欖核 (medial superior olive, MSO)，到達對側的內毛細胞 (IHC)
 - (C) 交叉至對側的神經束為具有髓鞘 (myelinated) 的神經
 - (D) 未交叉至對側的神經束為直徑較粗的神經
- 10 中樞聽覺系統的上傳路徑 (afferent pathways) 中，外側上橄欖核 (lateral superior olive, LSO) 是接受下列那一個耳蝸神經核的訊息輸入？
- (A) 對側的前腹側耳蝸神經核 (anterior ventral cochlear nucleus, AVCN)
 - (B) 雙側的前腹側耳蝸神經核 (anterior ventral cochlear nucleus, AVCN)
 - (C) 雙側的後腹側耳蝸神經核 (posterior ventral cochlear nucleus, PVCN)
 - (D) 對側的後腹側耳蝸神經核 (posterior ventral cochlear nucleus, PVCN)
- 11 外側蹄系 (lateral lemniscus, LL) 傳達之聽覺訊息上行至下丘 (inferior colliculus, IC) 時，主要到達的部位是下列何者？
- (A) 背側皮質 (dorsal cortex)
 - (B) 外側核 (external nucleus)
 - (C) 腹側核 (ventral nucleus)
 - (D) 中央核 (central nucleus)
- 12 下列有關聽覺大腦皮質的敘述，何者正確？
- (A) 聽覺大腦皮質主要在側腦溝 (lateral fissure) 的上側
 - (B) 初級聽覺皮質 (primary auditory cortex, A1) 的聽覺訊息主要來自內側膝狀體的腹側分枝 (ventral division)
 - (C) 次級聽覺皮質 (auditory association cortex, A2) 主要在顛橫回 (Heschl's gyrus)
 - (D) 左右聽覺皮質以梯形體 (trapezoid body) 作為兩側神經訊息交通的聯合纖維
- 13 在雙耳聽覺訊息、編碼 (binaural coding) 時，外側上橄欖核 (lateral superior olive, LSO) 主要接受的訊息是下列何者？
- (A) 高頻音 (higher frequencies) 及兩耳時間差 (interaural time differences, ITD)
 - (B) 低頻音 (lower frequencies) 及兩耳時間差
 - (C) 高頻音及兩耳強度差 (interaural level differences, ILD)
 - (D) 低頻音及兩耳強度差

- 14 聲音強度 20 dynes/cm^2 相當於多少音壓級分貝 (dB SPL) ?
(A) 20 (B) 40 (C) 80 (D) 100
- 15 聲源至 A 點的距離是 B 點的 4 倍，若 A 點測到的音強為 60 dB SPL，則 B 點的音強應為下列何者？
(A) 80 dB SPL (B) 100 dB SPL (C) 72 dB SPL (D) 66 dB SPL
- 16 聲波物理量中的振幅 (amplitude)，與下列人類聽覺的感官，何者最為相關？
(A) 響度 (loudness) (B) 音高 (pitch) (C) 音質 (timbre) (D) 節奏 (rhythm)
- 17 一個 2000 赫茲 (Hz) 的純音，其週期 (period) 是下列何者？
(A) 0.0002 秒 (B) 0.002 秒 (C) 0.005 秒 (D) 0.0005 秒
- 18 一般定義殘響時間 (reverberation time) 是指聲音於聲場內反覆吸收反射至音強降低多少分貝所需的時間？
(A) 10 分貝 (B) 20 分貝 (C) 40 分貝 (D) 60 分貝
- 19 A 加權分貝 (dBA) 是以多少 phon 值的等響度曲線 (equal loudness curve) 做為運算加權 (weighting) 的依據？
(A) 20 phon (B) 30 phon (C) 40 phon (D) 10 phon
- 20 某健康成人對於持續時間為 200 毫秒 (ms) 聲音的聽覺閾值為 20 分貝，若聲音持續時間減少為 20 毫秒時，則其閾值最可能為下列何者？
(A) 20 分貝 (B) 25 分貝 (C) 30 分貝 (D) 40 分貝
- 21 依據 sone scale，頻率為 1000 Hz、響度為 2 sone 的音強為下列何者？
(A) 20 dB SPL (B) 40 dB SPL (C) 50 dB SPL (D) 80 dB SPL
- 22 當聲音的頻率降低，人類要辨識出該聲音的音調 (tonality) 所需要的聲音時間長度 (duration) 變化為下列何者？
(A) 越短 (B) 越長 (C) 一樣長 (D) 不一定長短
- 23 在基本心理聲學測量法 (psychoacoustic method) 中，以聲音音量大小隨機的方式給予，而非由小聲至大聲或由大聲至小聲的測量法稱為下列何者？
(A) 限制法 (method of limits) (B) 調整法 (method of adjustment)
(C) 常數刺激法 (method of constant stimuli) (D) 強迫選擇法 (method of forced choice)
- 24 下列有關聽神經纖維的敘述何者正確？
(A) 低頻音刺激放電的聽神經纖維位於聽神經的外圍
(B) 高頻音刺激放電的聽神經纖維位於聽神經的中心部
(C) 刺激音強越大則聽神經纖維放電振幅 (amplitude) 越大
(D) 刺激音強越大則聽神經纖維的放電速率 (spiking rate) 越快

- 25 下列有關最小可聽角度 (minimal audible angle, MMA) 的敘述，何者錯誤？
- (A) 以方位論，在 0 度角方位時，MMA 最小
(B) 混淆錐區 (cone of confusion) 發生在 90 度角方位
(C) 1500~2000 Hz 的刺激音 MMA 較大
(D) MMA 的大小主要取決於兩耳音強差 (interaural level differences, ILDs) 有關
- 26 以第 3 型聽力儀 (Type 3 audiometer) 的標準設置，輸出 1000 Hz 的純音，可接受的頻率範圍為下列何者？
- (A) 990~1010 Hz (B) 980~1020 Hz (C) 999~1001 Hz (D) 950~1050 Hz
- 27 ANSI S3.6-2004，對於聽力檢查儀 (audiometer) 輸出音量的線性 (linearity) 特性要求，下列敘述，何者錯誤？
- (A) 聽力檢查儀每次以 5 分貝級距 (dB step) 調整時，可接受的輸出音量範圍是 4~6 分貝的變化
(B) 可接受的輸出音量範圍是誤差調整音量的 0.3 倍以內
(C) 線性檢查需每年一次
(D) 線性檢查時可將聽力檢查儀音量輸出調到機器的最大或最小，再遞次檢查音量
- 28 語言聽力測驗 (speech audiometry) 時，校正所用的測試材料之音壓大小，通常是用什麼來校正？
- (A) 白噪音 (white noise) (B) 1000 赫茲純音 (1000 Hz pure tone)
(C) 短聲 (click) (D) 窄頻噪音 (narrow band noise)
- 29 內聽道位於顛骨的那一部分？
- (A) 鼓室部 (tympanic) (B) 乳突部 (mastoid) (C) 扁平部 (squamous) (D) 岩部 (petrous)
- 30 下列描述中耳肌肉與該肌肉之顛神經支配以及連接起訖構造的配對，何者正確？
- (A) 鼓膜張肌 (tensor tympani muscle)、三叉神經、匙狀突 (cochleariform process) — 錘骨柄 (malleus manubrium)
(B) 鐙骨肌 (stapedius muscle)、顏面神經、錐隆起 (pyramidal eminence) — 匙狀突
(C) 鼓索肌 (corda tympani muscle)、顏面神經、匙狀突 — 豆狀突 (lenticular process)
(D) 鐙骨肌、顏面神經、鐙骨頭 (stapes head) — 錐隆起
- 31 將骨導振動器 (bone vibrator) 置於下列何處造成的聽小骨延遲 (ossicular lag) 以及中耳骨傳導的影響最小？
- (A) 無差異 (B) 右乳突 (C) 左乳突 (D) 頭頂
- 32 下列關於耳蝸膜性迷路構造的敘述，何者正確？
- (A) 靠基底膜隔開前庭階與中階，靠前庭膜 (Reissner's membrane) 隔開中階與鼓階
(B) 沿耳蝸中軸約繞二又四分之三圈，以圓窗與聽小骨鍊接連
(C) 迷路內含外淋巴液腔室 (前庭階、鼓階) 以及內淋巴液腔室 (中階)，彼此不混雜
(D) 中階含血管紋及蓋膜，且是毛細胞頂端纖毛所處之腔室
- 33 下列關於科蒂氏器 (Corti's organ) 構造的敘述何者錯誤？
- (A) 位於基底膜上，其上有蓋膜，含毛細胞、支持細胞
(B) 科蒂氏通道 (Corti's tunnel) 內含內淋巴
(C) 毛細胞與支持細胞頂端形成緻密網狀板 (reticular lamina)，隔開內淋巴與細胞
(D) 內有單列的內毛細胞及三至五列的外毛細胞

- 34 下列構造的内含液體何者鉀離子濃度高於鈉離子？
(A)球囊 (sacculle) (B)前庭階
(C)鼓階 (D)科蒂氏通道 (Corti's tunnel)
- 35 行波理論是下列那兩種構造的相對運動會產生剪力 (shearing force) 扭曲毛細胞上方的纖毛束，造成毛細胞與神經放電？
(A)前庭膜 (Reissner's membrane) 與基底膜 (B)蓋膜與前庭膜
(C)卵圓窗與基底膜 (D)基底膜與蓋膜
- 36 以寬帶噪音 (wide-band noise) 與純音刺激聽反射 (acoustic reflex) 的結果比較，下列敘述何者錯誤？
(A)純音刺激之閾值較高 (B)純音刺激沒有適應 (adaptation) 現象
(C)純音刺激之延遲反應時間較長 (D)純音刺激之反應幅度較低
- 37 下列關於耳蝸微音電位 (cochlear microphonic, CM) 的敘述何者正確？
(A)僅外毛細胞可測得到
(B)不同刺激音電位產生的位置分布 (distributions) 與行波 (travelling wave) 的位置分布相似
(C)是一種直流電位
(D)低音強時為一種帶通 (band-pass) 濾波器，高音強時為一種高通 (high-pass) 濾波器
- 38 下列關於雙頻音抑制 (two-tone suppression) 的敘述何者錯誤？
(A)可說明耳蝸的效應非線性效應 (nonlinear process)
(B)耳蝸神經連續音 (continuous tone) 後刺激時間長方圖 (post-stimulus time histogram) 的反應會因掃頻音 (sweep-frequency tone burst) 的刺激而減弱
(C)兩者頻率差異越大，抑制效果越明顯
(D)掃頻音頻率 (sweep-frequency) 可低於或高於特徵頻率 (characteristic frequency, CF)，且頻率高於 CF 的掃頻音抑制效果比低於 CF 的好
- 39 下列關於音源定位機制的敘述，何者正確？
(A)低頻較使用雙耳時間差 (interaural time difference, ITD)
(B)低頻較使用雙耳音強差 (interaural level difference, ILD)
(C)低頻較使用頭影效應 (head shadow)
(D)高低頻皆使用 ILD
- 40 下列關於聽覺路徑的音調排列 (tonotopic organization) 的敘述，何者錯誤？
(A)從耳蝸到聽覺皮質皆有此現象
(B)已有微電極實驗方法證據
(C)初級聽覺皮質 (A1) 以皮質深淺內外立體分布排列
(D)連接兩大腦半球之連合連結 (commissural connection) 構造無此特徵

- 41 下列那一種聽覺誘發電位 (auditory evoked potential) 檢查的反應沒有涉及聽覺皮質的參與？
(A) 頻率追隨反應 (frequency-following response, FFR)
(B) 中潛時反應 (middle latency response, MLR)
(C) 不匹配負波反應 (mismatch negativity, MMN)
(D) 聽覺穩態反應 (auditory steady-state response, ASSR)
- 42 根據動物實驗雙側聽覺皮質遭破壞時仍保有下列那一種辨識能力？
(A) 音源定位 (sound localization)
(B) 連續音時序 (temporal pattern of a tonal sequence) 改變
(C) 聲音音強 (tonal intensity) 改變
(D) 聲音音長 (tonal duration) 改變
- 43 根據平方反比定律 (inverse square law)，小明在距離固定音源 1 公尺測得一聲音音強為 90 dB SPL。請問需距離音源多遠，音強才會降至 72 dB SPL？ ($\log_{10}2=0.30$, $\log_{10}3=0.48$)
(A) 8 公尺 (B) 14.4 公尺 (C) 16 公尺 (D) 24 公尺
- 44 聲音音壓級由 30 dB SPL 降為 -10 dB SPL 時，請問以物理單位 μPa (pascal) 的音壓應為原音壓的幾倍？
(A) 1/40 (B) -40 (C) 1/100 (D) 1/10000
- 45 術後重建外耳道長度 1.7 cm 視為僅一端開口的盲管 (close-open tube)，以聲音速度 344 m/s 來計算其最低共振頻率 (resonant frequency) 應在下列那一個頻率範圍內？
(A) 100~400 Hz (B) 400~4000 Hz (C) 4000~8000 Hz (D) 8000~12000 Hz
- 46 在一個複雜週期音 (complex periodic sound) 中偵測到 220 Hz、440 Hz、1100 Hz、1320 Hz 頻帶的強度，則其基頻 (fundamental frequency) 為下列何者？
(A) 55 (B) 110 (C) 220 (D) 330
- 47 假設聲波粒子來回振動是一個簡諧運動。今有一個波之波峰間振幅 (peak-to-peak amplitude) 為 2 單位時，其正弦波的均方根 (root-mean-square, RMS) 應為下列何者？
(A) 0.707 (B) -0.707 (C) 0.354 (D) -0.354
- 48 低通濾波器 (low-pass filter) 的截止頻率 (cutoff frequency) 又稱為半功率點 (half-power point)。指的是比最大振幅下降多少分貝 (dB) 的頻率？
(A) 6 dB (B) 2 dB (C) 3 dB (D) 4 dB
- 49 信號偵測理論 (theory of signal detection) 中的四個計算數值：命中率 (hit)、正確除錯率 (correct rejection)、錯失率 (miss)、誤警率 (false alarm)。下列選項那一個與校正後之聽覺敏感度 (sensitivity) 有關？
(A) 錯失率 (B) 命中率、錯失率
(C) 命中率、誤警率 (D) 命中率、正確除錯率、錯失率、誤警率
- 50 下列關於純音遮蔽聽力圖 (masking audiogram) 的敘述，何者錯誤？
(A) 遮蔽音頻率 (masker frequency) 附近的頻率遮蔽效果最明顯
(B) 遮蔽音強越大遮蔽效果越明顯
(C) 高頻遮蔽音可遮蔽低頻訊號音 (downward spreading of masking)
(D) 低頻遮蔽音遮蔽頻帶寬於高頻遮蔽音