

101年第二次專門職業及技術人員高等考試醫師考試分試考試、中醫師、營養師、心理師、醫事檢驗師、護理師考試暨普通考試護士考試、101年專門職業及技術人員高等考試中醫師（第一試）考試分試考試、法醫師、語言治療師、聽力師、牙體技術師考試試題

代號：1112
頁次：6-1

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 80 題，每題 1.25 分，須用 2B 鉛筆 在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)禁止使用電子計算器。

- 1 下列有關耳咽管的敘述，何者正確？
 - (A)自中耳腔算起，前 1/3 部分為 bony portion，後 2/3 部分為 cartilage portion
 - (B)自中耳腔起往鼻咽方向為向後、向下、向內
 - (C)相較於成人，小孩的耳咽管較為垂直
 - (D)有增加聲音的傳導作用
- 2 成人外耳道的共振效應（ear canal resonance effect）對於自同側前方水平 45 度角來的聲音增強的頻率範圍及增益值約為：
 - (A) 500 Hz~1000 Hz，5~10 dB
 - (B) 500 Hz~1000 Hz，15~20 dB
 - (C) 2000 Hz~5000 Hz，5~10 dB
 - (D) 2000 Hz~5000 Hz，15~20 dB
- 3 人類的中耳（middle ear）提供了阻抗匹配（impedance match）的機制，使空氣中的聲波振動能夠傳達至耳蝸，扮演一個 mechanical transformer，其機轉（mechanisms）不包括下列那一項？
 - (A)鼓膜（tympanic membrane）的形狀
 - (B)鼓膜及鐮骨足板（stapes footplate）有效振動面積的比率
 - (C)鐮骨肌（stapedius muscle）與鼓膜張肌（tensor tympani muscle）的長度比率
 - (D)聽小骨鏈（ossicular chain）的機械特性
- 4 內耳中分隔中階（scala media）與鼓室階（scala tympani）的構造是：
 - (A)basilar membrane
 - (B)tectorial membrane
 - (C)Reissner's membrane
 - (D)tympanic membrane
- 5 膜狀迷路（membranous labyrinth）內，聽覺系統（auditory system）結構與平衡系統（balance system）結構之間是靠那裡相通？
 - (A)helicotrema
 - (B)ductus reuniens
 - (C)endolymphatic duct
 - (D)cochlear aqueduct
- 6 下列關於柯氏器官（organ of Corti）之敘述，何者正確？
 - (A)柯氏器官附著在 Reissner's membrane 之上
 - (B)內有 1 列外毛細胞與 3 列內毛細胞
 - (C)毛細胞上方有一蓋膜（tectorial membrane）
 - (D)聽神經纖維乃自蓋膜端接觸毛細胞
- 7 下列何種構造負責內淋巴之分泌、及離子之代謝作用？
 - (A)雷氏膜（Reissner's membrane）
 - (B)耳蝸管（cochlear duct）
 - (C)血管紋（stria vascularis）
 - (D)基底膜（basilar membrane）
- 8 以下關於耳蝸電位（cochlear microphonics, CM）的敘述，何者正確？
 - (A)源自於內毛細胞（IHCs）
 - (B)其電位強度與基底膜的位移成反比
 - (C)記錄電極在 scala tympani 時，會記錄到正向電位
 - (D)其電位強度與雷氏膜（Reissner's membrane）的位移成正比

- 9 以外淋巴作為基準點(reference point)將之視為 0 millivolt(mV),此時毛細胞內的電位稱為 intracellular potential,試問 intracellular potential 約是多少?
(A)+150 毫伏特(mV) (B)-150 毫伏特(mV) (C)+80 毫伏特(mV) (D)-70 毫伏特(mV)
- 10 支配外毛細胞(OHCs)的輸入聽神經元(afferent auditory neuron):
(A)主要是 Type I auditory neuron
(B)主要是 Type II auditory neuron
(C)Type I 與 Type II auditory neuron 各 50%
(D)30%為 Type I auditory neuron,70%為 Type II auditory neuron
- 11 在水平半規管(horizontal semicircular canal)中,毛細胞上的 kinocilium 向橢圓囊方向偏移時,稱為 utriculopetal deviation。試問此時該神經纖維的 firing rate 為何?
(A)不變 (B)減少 (C)增加 (D)不一定
- 12 鼓膜張肌(tensor tympani muscle)是由什麼神經所支配?
(A)第 5 對腦神經 (B)第 9 對腦神經 (C)第 7 對腦神經 (D)第 8 對腦神經
- 13 根據聽覺行波理論(traveling wave theory),當 200 Hz 聲音刺激內耳時,耳蝸基底膜最大的位移(maximal displacement)會出現在離耳蝸底(base of cochlea)大約多遠之處?
(A)30 mm (B)20 mm (C)10 mm (D)5 mm
- 14 基底膜(basilar membrane)從耳蝸底圈(base)至頂圈(apex),其寬度(width)與硬度(stiffness)的變化,下列敘述何者正確?
(A)寬度變大,硬度變小 (B)寬度變小,硬度變大
(C)寬度與硬度皆變大 (D)寬度與硬度皆變小
- 15 外淋巴(perilymph)與內淋巴(endolymph)的離子成分比例,下列那一項是正確的?
(A)外淋巴為高鉀(K^+)、低鈉(Na^+),內淋巴為高鈉、低鉀
(B)外淋巴為高鈉、低鉀,內淋巴為高鉀、低鈉
(C)外淋巴為高鉀、低鈉,內淋巴為高鉀、低鈉
(D)外淋巴為高鈉、低鉀,內淋巴為高鈉、低鉀
- 16 下列那一個結構內的液體為外淋巴(perilymph)?
(A)scala media (B)utricle (C)vestibular aqueduct (D)cochlear aqueduct
- 17 耳蝸的輸出神經纖維(efferent fibers)是源於何處?
(A)大腦皮質(cortex) (B)上橄欖核(superior olivary nucleus)旁
(C)中腦(mid-brain) (D)內側膝狀體(medial geniculate body)
- 18 中樞聽覺傳導路徑中,上橄欖複合體(superior olivary complex)的神經元是第 1 個接收來自兩耳聲音訊息的神經單元。下列敘述,何者正確?
(A)大多數是同時接受雙側抑制性刺激
(B)約有 1/4 是同時接受一側興奮性刺激及另一側抑制性刺激
(C)約有 1/4 只接受單側興奮性刺激
(D)約有 1/4 只接受單側抑制性刺激
- 19 下列那一個結構不具有音調排列分布(tonotopic organization)?
(A)聽覺皮質(auditory cortex) (B)外側丘系(lateral lemniscus)
(C)下丘(inferior colliculus) (D)外側膝狀體(lateral geniculate body)
- 20 聽反射弧(acoustic reflex arc)最高神經層級為下列那一個結構?
(A)聽覺皮質 (B)下丘
(C)外側丘系 (D)上橄欖核
- 21 較會產生頭影效應(head shadow effect)的聲音的頻率是:
(A)低頻聲 (B)高頻聲
(C)低頻與高頻聲的頭影效應一樣 (D)低、高頻與頭影效應之間無相關性存在

- 22 下列中樞聽覺路徑中的那一個神經核沒有處理雙耳訊息的功能（processing of binaural information）？
(A)superior olivary nucleus (B)lateral lemniscus
(C)inferior colliculus (D)cochlear nucleus
- 23 下列關於聽覺皮質（auditory cortex）的音調排列分布（tonotopic organization）之敘述，何者正確？
(A)只有 secondary auditory area（AII）有音調排列分布，primary auditory area（AI）則無
(B)AI 位於 AII 的 ventral side
(C)AI 與 AII 的音調排列分布方向是一致的
(D)AI 的高頻位於 rostral part，而低頻位於 caudal part
- 24 Olivocochlear bundle（OCB）中，右側 MSO（medial superior olive）之傳出神經纖維主要支配那一側的何種毛細胞？
(A)右側外毛細胞 (B)右側內毛細胞 (C)左側外毛細胞 (D)左側內毛細胞
- 25 將實驗動物作兩側聽覺皮質切除（bilateral ablation of auditory cortex）之後，此動物會喪失以下那一項辨識功能？
(A)聲音的開始產生（onset of a sound）
(B)音調的強度變化（change of tonal intensity）
(C)音調的頻率變化（change in frequency of a stimulus）
(D)空間中的音源（sound localizations in space）
- 26 音源定位（localization of sound source）的能力所依賴的因素包括下列那些項目的組合？①interaural time difference（ITD） ②interaural level difference（ILD） ③monaural spectral cues
(A)①②③ (B)①② (C)①③ (D)②③
- 27 動物之單側聽覺皮質切除（unilateral ablation of auditory cortex）會引起那個方向的音源定位困難？
(A)同側 (B)雙側
(C)對側 (D)沒有音源定位困難的問題
- 28 當兩個不同頻率的測試音（tone）的感音音級（sensation level, SL）增加時，其頻率的 difference limen（DL）會如何？
(A)增加 (B)降低 (C)不變 (D)不一定
- 29 音速於一大氣壓下為每秒 344 m，則 1000 Hz 聲波的波長為多少？
(A)344 cm (B)34.4 cm (C)3.44 cm (D)0.344 cm
- 30 聲壓 200 μ Pa 經公式換算為多少 dB SPL（提示： $n \text{ dB SPL} = 20 \log\left(\frac{p_1}{20 \mu\text{Pa}}\right)$ ）？
(A)0 dB SPL (B)10 dB SPL (C)20 dB SPL (D)40 dB SPL
- 31 4000 Hz 比 500 Hz 高幾個音程（octave）？
(A)3 個 (B)5 個 (C)8 個 (D)10 個
- 32 兒童聲帶的基本振動頻率（fundamental voicing frequency, F_0 ），比較接近以下何者？
(A)250 Hz (B)125 Hz (C)80 Hz (D)320 Hz
- 33 白噪音（white noise）在每個頻率的平均能量（average power）都一樣，而粉紅噪音（pink noise）隨頻率增加，其平均能量會如何？
(A)增加 (B)減少 (C)呈現不規則變化 (D)一樣
- 34 依等響度區線（equal loudness contour），對於 1000 Hz 聲音而言，20 phons 與 60 phons 之間相差多少 dB？
(A)20 dB (B)40 dB (C)60 dB (D)80 dB

- 35 下列有關音調 (pitch) 的敘述，何者不正確？
(A)單位是 mel
(B)mel 是以 1000 Hz，40 phons 的正弦聲波作為參考值
(C)1000 Hz，40 phons 的正弦聲波，其音調為 1000 mels
(D)音調 (in mels) 和頻率 (in Hz) 之間呈現線性關係
- 36 會造成聽覺系統立即損傷的音量至少約為多少？
(A)100 dB SPL (B)120 dB SPL (C)140 dB SPL (D)160 dB SPL
- 37 人的聽覺音量範圍極大，正常人耳可聽到最微弱的聲音 (音壓)，至可忍受之最大音壓之比率約為：
(A)1:1,000 (B)1:10,000 (C)1:1,000,000 (D)1:10,000,000
- 38 對於垂直方向音源辨識 (localization of vertical plane)，以下那一項扮演較重要的角色？
(A)interaural level difference (ILD) (B)interaural time difference (ITD)
(C)head related transfer function (HRTF) (D)interaural phase difference (IPD)
- 39 要分辨出 2 個不同頻率的純音，我們稱為「tonality」。若該純音的頻率越低時，所需要該聲音的長度 (duration) 將會：
(A)越長 (B)越短 (C)一樣 (D)不一定長短
- 40 由等響度曲線圖 (equal loudness contour) 的聽覺閾值曲線可以推論人耳對下列那個頻率的敏感度較佳？
(A)500 Hz 以下 (B)500 至 1000 Hz (C)1000 至 4000 Hz (D)8000 Hz 以上
- 41 下列那一項與「噪音下之語音聽辨力」最具相關性的心理聲學現象？
(A)中樞加乘效應 (central gain) (B)遮蔽量差異 (masking level difference)
(C)聲音側化 (lateralization) (D)音源辨位 (localization)
- 42 心理聲學量測法 (psychoacoustic methods) 中，讓受試者聽辨的刺激音取決於受試者對前一個刺激音的反應，此乃下列那一種方法？
(A)method of adjustment (B)adaptive testing method
(C)method of limits (D)method of constant stimuli
- 43 心理聲學 (psychoacoustics) 量測中，較常應用在助聽器響度上的評估方法是下列那一種？
(A)ratio estimation (B)cross-modality matches
(C)magnitude estimation (D)category rating
- 44 耳機音量校正 (earphone level calibration) 最常使用的校正工具是：
(A)NBS 9-A coupler (B)KEMAR (C)2-cc coupler (D)實耳 (real ear)
- 45 量測聽力檢查室的 ambient noise 所用的檢測工具是：
(A)oscilloscope (B)sound level meter (C)spectrum analyzer (D)frequency counter
- 46 以氣壓式檢耳鏡觀察鼓膜時何者為不正常之發現？
(A)鼓膜呈半透明 (B)鼓膜有錐形反光
(C)鼓膜應壓力改變之運動不明顯 (D)鼓膜上可見槌骨側突
- 47 下列有關鼓膜的敘述何者為非？
(A)圓錐形以環狀軟骨韌帶附著於外耳道內側骨溝
(B)最外層為鱗狀上皮與外耳道上皮相連
(C)中層為環狀纖維以支撐鼓膜的緊張部
(D)最內層為黏膜層與中耳黏膜相連
- 48 中樞聽覺系統何種構造除聽覺訊號外，也接收視覺與體感覺的訊號輸入？
(A)內膝狀體 (B)下丘 (C)上橄欖核 (D)耳蝸神經核

- 49 眾多聽神經纖維的活動電位時常會有同步化現象（synchronization），此現象在何時最不可能發生？
(A)刺激音開始時 (B)週期性刺激音的某相位（phase）
(C)以短聲（clicks）為刺激音時 (D)持續刺激音不斷時
- 50 以寬頻刺激音如 clicks 誘發聽覺電位時，以何種 best frequency 的神經纖維最能同步放電？
(A)低頻 (B)中頻 (C)高頻 (D)所有頻率皆可
- 51 有關溫差刺激內耳反應的眼振敘述何者為非？
(A)重力是主要因素 (B)溫差直接刺激前庭神經
(C)在太空無重力狀態時也能誘發 (D)經由後半規管誘發
- 52 中樞聽覺傳導路徑中，第 1 個接收對側耳傳來訊息的是何構造？
(A)上橄欖核 (B)耳蝸神經核 (C)下丘 (D)內膝狀體
- 53 有關鐮骨肌（stapedial muscle）與鼓膜張肌（tensor tympani muscle）的敘述何者不適當？
(A)兩者的支配神經不同
(B)兩者收縮時可將鐮骨與槌骨拉向相同方向
(C)兩者作用為彼此協力（synergistical）
(D)鐮骨肌源於中耳腔後壁，鼓膜張肌源於中耳腔前壁
- 54 有關聽神經元的「聲音刺激後反應圖（poststimulus time histogram）」之敘述何者最不適當？
(A)反應模式最先為一放電機率迅速增加的 burst 反應
(B)接著為快速減低放電機率的適應反應
(C)再接著為持續 100-200 ms 的緩慢適應反應
(D)刺激音停止，神經元立即回到原來的 spontaneous 放電機率
- 55 若在耳蝸骨頂端與基底端中間開一人工小孔，並以刺激音經此小孔輸入，此時觀察行進波的方向為：
(A)分別向著頂端與基底端行進 (B)向著基底端行進
(C)向著頂端行進 (D)沒有行進波的發生
- 56 有關聽反射的敘述何者正確？
(A)在人類主要是指鼓膜張肌的收縮結果
(B)在貓等其他動物是由鐮骨肌與鼓膜張肌共同收縮的結果
(C)僅能由大聲誘發聲反射
(D)可以由四肢動作誘發
- 57 以微電極經由耳蝸外側鑽孔由外向內進入耳蝸，當測得電壓為 +80mV 時，微電極最可能的位置為何？
(A)前庭階 (B)鼓室階 (C)中階 (D)柯氏器官
- 58 聽反射最不可能受何種中樞神經異常病灶的影響？
(A)腦幹軸內病灶 (B)腦幹軸外病灶
(C)去髓鞘及神經肌肉病變 (D)大腦皮質病灶
- 59 最小可聽聲場閾值 MAF（minimal audible field）曲線在中頻率處，通常會比最小可聽音壓閾值 MAP（minimal audible pressure）曲線：
(A)高 3 dB (B)低 3 dB (C)高 6 dB (D)低 6 dB
- 60 承上題，造成最小可聽聲場閾值（MAF）與最小可聽音壓閾值（MAP）之間差異的原因，不包括下列那一項？
(A)binaural hearing 與 monaural hearing 間的差異 (B)real ear 與 coupler measurement 間的差異
(C)physiological noise 有無的差異 (D)psychological factor 的差異
- 61 校準時若懷疑聽力計耳機有跨談（cross-talk）現象，應如何開始自行檢查修正？
(A)拔掉懷疑有問題耳機的連接線 (B)降低輸出音量
(C)更換輸出頻率 (D)交換兩耳機的連接線
- 62 若隔音室內的噪音量超過 ANSI S3.1-1999 規範的最大容許環境噪音音量 5 dB，則在此可測得最小閾值為何？
(A)-5 dB HL (B)0 dB HL (C)5 dB HL (D)15 dB HL
- 63 下列何者最可能會形成心理聲學觀察到的節拍音（beats）？
(A)兩相同強度，相近頻率之純音 (B)兩相似強度，相同頻率之純音
(C)兩相同強度，相同頻率之純音 (D)兩相似強度，相近頻率之純音

- 64 以純音為遮蔽音時，若被遮蔽音亦為純音，則兩者頻率極靠近時遮蔽量突然減小，這是因為：
(A)混響 (reverberation) (B)遮蔽 (masking)
(C)節拍音 (beat) (D)兩音抑制 (two tone suppression)
- 65 關鍵頻寬理論 (critical band theory) 認為基底膜上約有多少個濾波器？
(A)16 (B)32 (C)64 (D)無數個
- 66 關鍵頻寬理論認為基底膜的頻率分析是因為有何種濾波器？
(A)高通濾波器 (B)低通濾波器 (C)帶通濾波器 (D)帶拒濾波器
- 67 下列聽覺判斷固定聲源距離遠近的線索，何者最不适合？
(A)聲音的相對音量 (B)聲音的絕對音量
(C)聲音的頻譜 (D)直接音量與反射音量的比值
- 68 對於 Type 1 audiometer，當我們預定輸出 2000 Hz 的純音時，該 audiometer 實際輸出的可接受頻率範圍必須在：
(A)1990~2010 Hz (B)1980~2020 Hz (C)1950~1050 Hz (D)1999~2001 Hz
- 69 音量大小也會影響音調的感受，下列何項敘述最不适合？
(A)大音量比小音量易影響音調 (B)低頻音較高頻音易受音量影響
(C)低頻音大音量會使音調降低 (D)高頻音大音量會使音調降低
- 70 根據 Weber's law，人類區辨音頻的能力較區辨音強的能力要：
(A)較佳 (B)較差 (C)相同 (D)無法比較
- 71 以耳機聽音，能夠感覺聲音的空間位置，在心理聲學是甚麼現象？
(A)音源辨位 (localization) (B)聲音側化 (lateralization)
(C)環繞現象 (D)兩耳合併 (binaural fusion)
- 72 對於低頻音而言，音源辨位 (localization) 主賴何種線索？
(A)兩耳時間差 (B)兩耳強度差 (C)順序作用 (D)不一定
- 73 在遮蔽量差異 (masking level difference) 實驗中，以下何種情況下聽目標音最清楚？
(A)兩耳都有雜音且目標音向位角相同 (B)兩耳都有雜音且目標音向位角差 180 度
(C)僅單耳有雜音及目標音 (D)僅單耳有雜音及相位角差 180 度之目標音
- 74 在 MAP (minimal audible pressure) 曲線上，下列那一個頻率的聲壓值 (sound pressure) 最高？
(A)200 Hz (B)1500 Hz (C)3000 Hz (D)4000 Hz
- 75 有關 temporal masking 的敘述，以下何者正確？
(A)遮蔽音強越大，遮蔽量越大，二者間為線性關係
(B)遮蔽音與訊號音間的時間差越大，遮蔽效果越大
(C)遮蔽音與訊號音的頻率越近，遮蔽效果越小
(D)相同條件下，後置 (backward) 遮蔽比前置 (forward) 遮蔽有效
- 76 當測試音 tone burst 的持續時間由 300 ms 延長至 500 ms 時，其閾值會有何變化？
(A)增加 15 dB (B)降低 15 dB (C)大致不變 (D)不一定
- 77 有一噪音振幅變化為常態分配，隨時平均振幅為 0，最可能是何種噪音？
(A)粉紅噪音 (B)白色噪音
(C)高斯 (Gaussian) 噪音 (D)語音噪音
- 78 同一空間多音源分別發出 10 dB SPL, 10 dB SPL, 10 dB SPL 與 100 dB SPL，則總和音量最接近多少？
(A)130 dB SPL (B)120 dB SPL (C)110 dB SPL (D)100 dB SPL
- 79 以聲壓計測量 1000 Hz 60 dB HL 的純音，結果約等於多少 dB SPL？
(A)60 (B)67 (C)70 (D)77
- 80 音場檢查的喇叭擴大機雜訊或內部雜訊，在校準時至少應小於校準音量時的音量鈕指數多少？
(A)70 dB (B)60 dB (C)50 dB (D)40 dB