

104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、104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、牙體技術師考試試題

代號：1110
頁次：8-1

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。

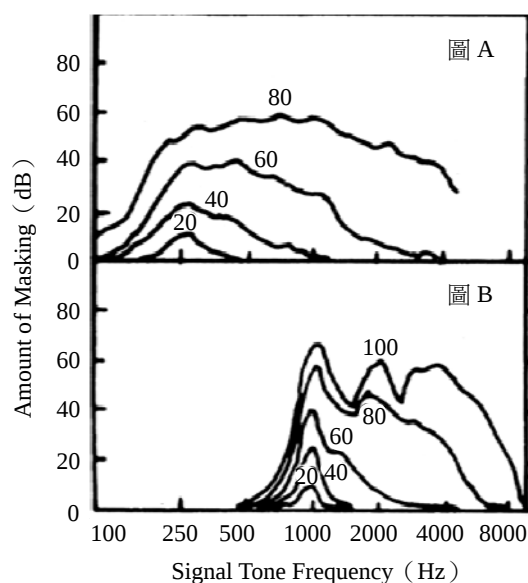
- 1 因耳蝸基底膜不同位置的寬度與硬度（stiffness）差異，造成不同頻率在基底膜的位移量不同，下列理論何者和此現象最相關？
(A)行波理論（traveling wave theory） (B)傳統時序理論（classical temporal theory）
(C)地點齊射理論（place volley theory） (D)感覺理論（sensory theory）
- 2 下列關於調諧曲線（tuning curve）的敘述，何者錯誤？
(A)單一神經纖維對於不同頻率的表現
(B)縱軸單位為達到閾值所需要的音量
(C)聽神經和基底膜的 tuning curve 並不相似
(D)越尖銳的 tuning curve，表示該纖維的頻率特異性（frequency specific）越佳
- 3 播放一個音調為 tone A，會使聽神經放電率大於原本的自發性放電率，此時增加第二個音調（稱 tone B），而使原本的 tone A 所產生的聽神經放電率下降，此現象之敘述下列何者正確？
(A)稱為 twice-tone suppression
(B)會抑制特徵頻率的較高頻及較低頻處的放電
(C)為耳蝸線性反應
(D)稱為 lateral suppression
- 4 在遮蔽時會根據聽覺濾波器（auditory filter）來決定遮蔽是否有效，該如何得知 auditory filter？
(A)用客觀電生理方法找出
(B)用雙耳異訊（dichotic）找出遮蔽音量
(C)利用寬頻帶噪音（例如：白噪音）找出特定頻帶（critical band）
(D)用前置遮蔽及後置遮蔽找出 filter 寬度
- 5 雙耳聆聽的優先效應實驗中，使用耳機分別給左右耳短音，若呈現的間隔時間夠短，則大腦會融合成一個聲音，並指向聲音來自左邊。如果用聲場擴音器分別播放二個聲音，兩聲音要相隔多少毫秒（ms），才會被分辨成兩個聲音？
(A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40
- 6 下列關於聽覺系統之發育，何者敘述錯誤？
(A)最早發展成熟的為內耳
(B)鼓膜在出生後 2 年內會改變其相對位置
(C)外耳道要到 9 歲左右才會發展成熟
(D)耳廓（auricle）在孕期第 8 週時，開始可以辨認其雛形
- 7 下列何項神經路徑沒有頻率分布組織（tonotopic organization）的現象？
(A)聽神經（auditory nerve） (B)蝸核（cochlear nuclei）
(C)外側蹄系（lateral lemniscus） (D)上丘（superior colliculi）

- 8 下列關於外耳功能的敘述，何者錯誤？
(A) 外耳的共振效應主要作用頻率為 2,000~6,000 Hz
(B) 上述頻率範圍之增益量為 15~20 dB
(C) 外耳殼效應對於外耳的增益量有顯著貢獻
(D) 外耳殼效應對於聲源定位的貢獻，主要是由於其不規則的外型可修飾不同方向的聲源
- 9 下列關於中耳阻抗匹配（impedance match）功能的敘述，何者正確？
(A) 補償聲音在兩種不同阻抗的傳遞介質間轉換所損失的能量
(B) 藉由鼓膜和圓窗的面積比，進而增加傳入的音壓
(C) 由槌骨柄和鐙骨長突所組成的力矩效應，對阻抗匹配有貢獻
(D) 將整個中耳移除，從外耳道進入耳蝸的聲音則會減幅 20 dB
- 10 下列關於鐙骨肌（stapedius muscle）的敘述，何者錯誤？
(A) 為身體中最小的骨骼肌
(B) 由第七對腦神經支配
(C) 和鼓膜張肌互為拮抗肌群
(D) 源於中耳腔後壁（posterior wall）
- 11 下列關於基底膜的解剖生理的敘述，何者正確？
(A) 當聲音傳入耳蝸之後，會在基底膜上產生駐波（standing wave）
(B) 越靠近蝸孔（helicotrema）端的基底膜的硬度（stiffness）越大
(C) 水平兩側的端點分別為骨螺旋板（osseous spiral lamina）和螺旋緣（spiral limbus）
(D) 已具有 tonotopic map 的型態
- 12 下列關於聲壓計加權（weighting）系統的敘述，何者正確？
(A) A-weighting 是一種低通濾波器（low-pass filter）
(B) 和 B-weighting 相比，A-weighting 對於低頻率的音量減幅較多
(C) C-weighting 對於高頻率的音量減幅較多
(D) B-weighting 對於高頻率的音量具有減幅作用，因此常用來作為日常生活環境下的噪音測定
- 13 下列關於螺旋神經節（spiral ganglion）的敘述，何者正確？
(A) Type II 聽神經元聯結內毛細胞
(B) 髓鞘神經細胞聯結外毛細胞
(C) 95% 的神經元為偽單極（pseudo-monopolar）結構
(D) 多個直徑較大的神經元聯結單一個毛細胞
- 14 下列關於剪力作用（shearing action）的敘述，何者錯誤？
(A) 外毛細胞纖毛的剪力運動和蓋膜移動相關
(B) 內毛細胞纖毛是由於內淋巴的擾動產生此運動
(C) 纖毛朝蝸軸（modiolus）方向偏折（bent）能使神經興奮
(D) 基底膜於骨螺旋板與螺旋韌帶間之輻射纖維提供基底膜位移之彈力
- 15 使用同一純音，在 40 dB SL 的情況下，下列那一個頻率的最小差異閾（difference limen）最大？
(A) 200 Hz
(B) 500 Hz
(C) 1,000 Hz
(D) 2,000 Hz
- 16 支配外毛細胞的傳出纖維（efferent fibers），其細胞體位於下列何項結構旁？
(A) LSO
(B) MSO
(C) AVCN
(D) DCN
- 17 下列關於最小聽辨角度（minimal audible angle, MAA）的敘述，何者正確？
(A) MAA 數字越大，代表越容易區分是否為兩個聲源
(B) 當聲源在聽者的正前方時，MAA 最大
(C) 當聲源在聽者的正前方時，MAA 大約為 10~15 度
(D) 當聲源在聽者的兩側時，容易出現 cone of confusion 的現象

- 18 下列關於耳蝸電位麥克風效應（cochlear microphonics）的敘述，何者正確？
 (A)全部源自於內毛細胞
 (B)屬於直流電（direct current）
 (C)屬於刺激音相關電位（stimulus-related potentials）
 (D)其電位強度和與雷氏膜（Reissner's membrane）的位移成反比
- 19 下列關於中樞聽覺神經的解剖位置，何者正確？
 (A)上橄欖核位在橋腦
 (B)下丘位在丘腦
 (C)內側膝狀體位在中腦
 (D)蝸核位在延髓
- 20 下列關於第八對腦神經之神經元的敘述，何者正確？
 (A)音量接近閾值附近時，興奮的神經元屬於低自發速率纖維（low spontaneous rate fibers）
 (B)低閾值纖維（low threshold fibers）較少有由隨機（random）的背景噪音所引起的興奮
 (C)當音量逐漸提高時，會加入高閾值纖維（high threshold fibers）興奮
 (D)高自發速率纖維較不受背景噪音的影響
- 21 下列關於內側膝狀體的敘述，何者錯誤？
 (A)所有聽覺的上傳神經元（ascending neurons），都必須在此形成突觸
 (B)從內側膝狀體開始的上傳路徑，又稱為聽輻射（auditory radiations）
 (C)主要訊息上傳至同側聽覺皮質
 (D)強化對側的低頻訊息
- 22 下列關於耳蝸構造的敘述，何者錯誤？
 (A)前庭階含外淋巴
 (B)鼓階含內淋巴
 (C)前庭階與中耳的連接開口為卵圓窗
 (D)前庭階和鼓階是相連的
- 23 下列關於聽覺皮質區的敘述，何者正確？
 (A) AI 和 AII 的音調排列分布方向一致
 (B) AI 高頻位於尾部（caudal part），低頻位於喙部（rostral part）
 (C)島腦（insula）不具有音調排列
 (D)訊號接收區以柱狀（columns）排列
- 24 下列關於耳蝸基部（basal）與頂部（apex）的敘述，何者錯誤？
 (A)基部與中耳相連
 (B)頂部的基底膜較基部為硬
 (C)接近耳蝸基部的基底膜越窄越硬
 (D)頂部有蝸孔連接前庭階與鼓階
- 25 下列關於毛細胞的敘述，何者錯誤？
 (A)內毛細胞有一排，數目約 3,500 個
 (B)外毛細胞有三排，數目約 12,000 個
 (C)內毛細胞連接約 95% 的傳入神經
 (D)外毛細胞較能接收和傳遞完整訊息至腦部
- 26 當進行 ER-3A 塞入式耳機的校準時，宜使用下列何種耦合器（coupler）？
 (A) HA-1
 (B) HA-2
 (C) 6 c.c. coupler
 (D) artificial mastoid
- 27 下列關於內耳及感音神經的敘述，何者錯誤？
 (A)耳蝸麥克風效應（CM）反映出頻率選擇性（frequency selectivity）
 (B)傳入纖維（afferent fibers）把周邊來的訊號傳至中樞
 (C)基底膜的位移反映出刺激音的強度
 (D)綜合動作電位的 N_1 是來自聽神經之近端
- 28 鼓膜張肌和鐮骨肌分別由那兩對腦神經所支配？
 (A)第三和第七對
 (B)第五和第七對
 (C)第三和第八對
 (D)第五和第八對
- 29 當剪力運動發生時，連接內毛細胞的聽神經纖維產生放電的情形，此時耳蝸內的基底膜朝向那個方向移動？
 (A)前庭階
 (B)鼓階
 (C)圓窗
 (D)卵圓窗

- 30 下列關於耳蝸內之行波（traveling wave）的敘述，何者正確？
(A)低頻刺激音產生之行波，其最大位移點在任何位置都有可能出現
(B)高頻刺激音產生之行波，其最大之位移點較接近耳蝸頂部
(C)低頻刺激音在耳蝸頂部與基部均會造成行波
(D)高頻刺激音在耳蝸頂部與基部均會造成行波
- 31 下列關於毛細胞的運動現象（motile action）的敘述，何者錯誤？
(A)與耳聲傳射（OAE）的產生有關
(B)會受到傳出纖維的抑制
(C)與 actin 和 myosin 兩種蛋白質有關
(D)內毛細胞和外毛細胞都具有 motile action 的現象
- 32 下列關於校準聽力計常使用之校準設備的敘述，何者錯誤？
(A)聲壓計（sound level meter）可以用來校準音強
(B)失真儀（distortion meter）可以用來校準頻率
(C)耦合器（coupler）可以用來校準音強與頻率
(D)示波器（oscilloscope）可以用來校準頻率和音長
- 33 聽阻儀測試同對側反射時，下列關於其校準的敘述，何者正確？
(A)使用插入式耳機，純音的失真率應低於 5%
(B)使用覆耳式耳機，純音的失真率應低於 5%
(C)插入式探頭的頻率失真，應在標準的正負 5%內
(D)使用覆耳式耳機，寬頻噪音的容忍誤差值為 ± 6 dB
- 34 閉塞效應（occlusion effect）常發生在骨導聽力檢查，利用覆耳式耳機給予遮蔽噪音的情況下，下列敘述何者正確？
(A)常發生在 1,000~2,000 Hz
(B)會造成測試耳的骨導閾值比實際閾值更差
(C)非測試耳若有明顯的中耳病灶，不易發生閉塞效應
(D)常發生在低頻檢查
- 35 下列關於中樞遮蔽的敘述，何者錯誤？
(A)發生時，通常使閾值改變 5~15 dB
(B)會造成測試耳的閾值變差
(C)是因為遮蔽音超過 IA 值而傳到測試耳所致
(D)研究顯示其發生在遮蔽音量達 40 dB 時
- 36 當訊號在遮蔽音之後出現，此時所產生的時序遮蔽（temporal masking）稱為什麼？
(A) backward masking (B) forward masking (C) central masking (D) binaural masking
- 37 關於利用白噪音與窄頻噪音進行遮蔽之效果的比較，下列何者正確？
(A)窄頻噪音在遮蔽較低頻的訊號通常比高頻較沒效率
(B)遮蔽純音時，利用白噪音較窄頻噪音有效
(C)遮蔽語音時，用窄頻噪音最有效率
(D)遮蔽短聲時，用窄頻噪音較有效
- 38 下列關於加總電位（summing potential）與動作電位（action potential）的敘述，何者錯誤？
(A) SP 由毛細胞產生
(B) AP 與 ABR 記錄到的 CM 有很大的相關性
(C)在鼓膜外，記錄到的 SP 通常與 AP 同向
(D) SP 與 AP 的比值可以應用在梅尼爾氏症的診斷
- 39 下列關於血管紋（stria vascularis）的敘述，何者正確？
(A)負責耳蝸的代謝
(B)負責產生外淋巴
(C)產生高濃度鈉離子
(D)與耳蝸的供應氧氣無關
- 40 下列關於內耳的前庭系統，何者錯誤？
(A)為平衡感覺器官
(B)橢圓囊偵測旋轉加速感覺
(C)受顱骨保護
(D)球囊偵測垂直運動

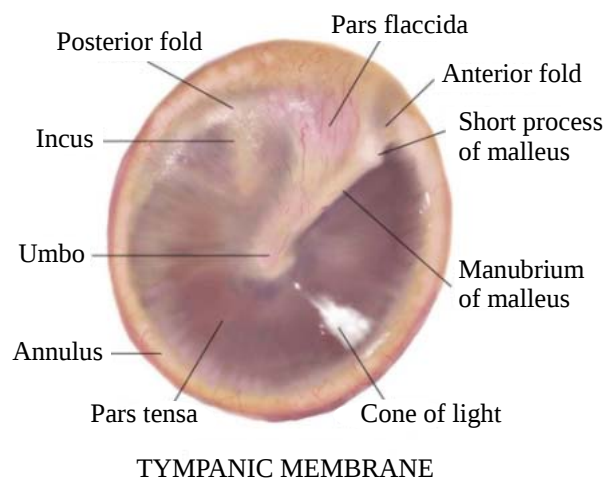
- 41 關於中耳對外耳傳遞來的訊號的放大作用，下列敘述何者錯誤？
 (A)鼓膜和鐙骨足板的面積比約為 17 比 1
 (B)聽小骨鏈的槓桿作用，也提供了聲音放大作用
 (C)放大的音量最多可以達到 26 dB
 (D)放大的頻率反應曲線尖峰值約為 3,700~4,500 Hz
- 42 下列關於耳蝸內基底膜的敘述，何者正確？
 (A)基底膜在耳蝸的底部較寬，質地較軟
 (B)基底膜在耳蝸的頂部較窄，質地較硬
 (C)行進波經過耳蝸底部的基底膜時，速度較頂部快
 (D)和耳蝸頂部的基底膜相比，低頻率的聲音在耳蝸底部產生較大的位移
- 43 在耳蝸內測到的電位，其中一種為靜止電位，下列敘述何者錯誤？
 (A)中階約+80 mV (B)前庭階約+2~+5 mV (C)毛細胞約-70 mV (D)鼓階約-30 mV
- 44 下列關於耳蝸麥克風效應 (CM) 的敘述，何者錯誤？
 (A)源自於毛細胞 (B)低頻率刺激音僅在耳蝸的頂部產生 CM
 (C)CM 的大小與基底膜位移的大小有關 (D)可以使用非侵入式 (non-invasive) 的方式測量
- 45 下列關於耳蝸中內淋巴的敘述，何者錯誤？
 (A)由血管紋負責製造與調節 (B)含在耳蝸管 (cochlear duct) 內
 (C)含有較高濃度的鉀離子 (D)液體的電位低於外淋巴約 80 mV
- 46 下列關於遮蔽位階差異 (masking level difference, MLD) 的敘述，何者錯誤？
 (A)與雞尾酒舞會效應 (cocktail-party effect) 有關
 (B)以高頻率作為刺激音時，所得到的 MLD 較大
 (C)正常人最大的 MLD 數值大約為 10~15 dB
 (D)與聽覺中樞系統的雙耳處理訊號的功能有關
- 47 當雙耳呈現相同的刺激音時，這樣的聆聽模式，稱為什麼？
 (A) dichotic (B) monotic (C) diotic (D) monaural
- 48 下圖是兩張 masking pattern 的圖形，根據此圖下列敘述何者正確？



- (A)圖 A 的被遮蔽音頻率較圖 B 的被遮蔽音頻率高
 (B)遮蔽音的頻率越接近被遮蔽音，則產生的遮蔽量越少
 (C)遮蔽音的音量越高的時候，masking pattern 越對稱
 (D)可以解釋發生在基底膜的向高頻遮蔽的現象 (upward spread of masking)

- 49 連接耳蝸的鼓階與蜘蛛膜下腔（subarachnoid space）的結構，稱為什麼？
(A)前庭導水管（vestibular aqueduct） (B)耳蝸導水管（cochlear aqueduct）
(C)聯合管（ductus reuniens） (D)內淋巴管（endolymphatic duct）
- 50 下列關於外淋巴（perilymph）的敘述，何者錯誤？
(A)含-70 mV 的電位 (B)存在於耳蝸的前庭階
(C)存在於骨性迷路與膜性迷路之間 (D)與腦脊髓液（CSF）的成分相似
- 51 下列關於骨導振動器（bone-conduction vibrator）校準的敘述，何者錯誤？
(A)需使用人造乳狀突量測器（artificial mastoid）進行校準
(B)若以生物性骨導校準方式（biological bone-conduction calibration），最好尋求已經確診具有傳導性聽力損失的患者協助校準的進行
(C)校準的數值稱為 RETFLs，且數值以 dB re : 1 μ N 表示
(D)通常不會針對 8,000 Hz 的純音做校準
- 52 雙耳加成效應（binaural summation），指的是下列何者？
(A)雙耳聆聽較單耳聆聽時的聽覺閾值要好 3 dB (B)單耳聆聽較雙耳聆聽時的聽覺閾值要好 6 dB
(C)雙耳聆聽較單耳聆聽時的聽覺閾值要好 6 dB (D)單耳聆聽較雙耳聆聽時的聽覺閾值要好 3 dB
- 53 Schuknecht（1974）所提出的老化聽力損失（presbycusis）的類型中，cochlear conductive presbycusis 指的是下列何種變化？
(A)年長者的鼓膜纖維化，使得鼓膜變得較堅硬
(B)年長者中耳腔的肌肉和韌帶變得較無彈性，使得聽小骨鏈不易傳導聲音
(C)年長者耳蝸內的血管紋出現結構上的改變，進而產生聽力損失
(D)年長者耳蝸內的基底膜出現結構上的改變，進而產生聽力損失
- 54 關於聽力檢查使用的 TDH-49 耳機，若以語音為刺激音，其校準基準值，即 0 dB HL，相當於多少 dB SPL？
(A) 6.5 (B) 7.5 (C) 20 (D) 55
- 55 下列何種聽閾值的量測法，其刺激音是由受試者本身控制？
(A) method of limits (B) method of adjustment
(C) method of constant stimuli (D) adaptive testing method
- 56 混響時間（reverberation time）的定義是聲音在密閉空間內，聲壓減弱多少時，所需的時間？
(A) 10 dB (B) 20 dB (C) 30 dB (D) 60 dB
- 57 下列關於聽神經纖維中的第一型纖維（type I auditory fibers）的敘述，何者錯誤？
(A)連接內毛細胞（IHC） (B)為脫髓鞘型（unmyelinated）的神經纖維
(C)是一種 bipolar neuron (D)數量較第二型纖維（type II auditory fibers）多
- 58 純音聽力檢查施測時的環境，背景噪音允許量是根據 ANSI S3.1-1991 所規範，指的是合格的測試環境下，可以讓正常聽力的人聽到多大音量的純音？
(A) 0 dB HL (B) 10 dB HL (C) 15 dB HL (D) 25 dB HL
- 59 對於聽神經而言，其傳出纖維（efferent fibers）的神經元本體是在何處？
(A)耳蝸 (B)腦幹 (C)中腦 (D)聽覺皮質
- 60 人耳對於下列何頻率的純音，聲源定位的錯誤率最高？
(A) 500 Hz (B) 1,000 Hz (C) 2,000 Hz (D) 4,000 Hz
- 61 一個頻寬 100 Hz 的窄頻噪音，其 spectrum level 是 30 dB SPL，請問這個窄頻噪音的 total power 是多少？
(A) 30 dB SPL (B) 33 dB SPL (C) 36 dB SPL (D) 50 dB SPL

- 62 與雙耳遮蔽位階差異 (binaural masking level difference) 的產生相關的原因，下列選項何者最正確？
(A) ITD (B) ILD (C) ITD 與 ILD (D) 不包括 ITD 與 ILD
- 63 一般而言，critical band 的寬度是 critical ratio for masking 的幾倍？
(A) 1 (B) 2.5 (C) 5 (D) 10.5
- 64 當短聲 (clicks) 分別以疏波 (rarefaction) 和密波 (condensation) 呈現時，兩者產生的刺激音的差別在於那裡？
(A) 振幅 (B) 頻率範圍 (C) 相位 (D) 沒有差別
- 65 純音訊號長度短於 40 ms 所測得的聽覺閾值，相較於 400 ms 相同訊號所測得的閾值會有何種差異？
(A) 更差 (B) 更好 (C) 一樣 (D) 不一定
- 66 聽覺系統中，將機械能轉換成神經訊號的結構為下列何者？①外耳 ②中耳 ③內耳
(A) 僅① (B) 僅② (C) ③ (D) ①②
- 67 下列關於耳蝸的敘述，何者錯誤？
(A) 耳蝸骨性迷路在底部較寬，頂部較窄 (B) 耳蝸基底膜在底部較窄，頂部較寬
(C) 耳蝸基底膜的總長度約 34 mm (D) 基底膜的彈性主要源自非輻射狀纖維
- 68 下列關於外耳道的敘述，何者錯誤？
(A) 成人的外耳道長度約為 2.5~3.5 公分
(B) 耳道呈現彎曲的 S 型，當使用耳鏡觀察鼓膜時，需要將耳殼向下向後拉，使耳道變直以利觀察
(C) 耳道外側皮膚下是軟骨組織，內側皮膚下為硬骨組織
(D) 成人的外耳道容積較孩童的外耳道容積大
- 69 一個 60 phons、1,000 Hz 的純音，相當於多少 sones？
(A) 1 sone (B) 2 sones (C) 4 sones (D) 20 sones
- 70 當頭影效應 (head shadow effect) 產生的時候，下列敘述何者錯誤？
(A) 低於 1,500 Hz 的聲音訊號，容易產生頭影效應 (B) 波長較短的聲音，容易產生頭影效應
(C) 會受到頭顱的大小所影響 (D) 會影響雙耳間音強差作為聲源定位的線索
- 71 下列何種情況下，中耳聽小骨鏈傳遞聲音的效能最好？
(A) 當中耳壓力小於大氣壓力時 (B) 當中耳壓力和大氣壓力相等時
(C) 當中耳壓力大於大氣壓力時 (D) 當在外耳道施放 95 dB HL 的 1,000 Hz 純音時
- 72 下圖是由耳鏡所觀察到的鼓膜，請問這是那一邊耳朵的鼓膜？



- (A) 右耳 (B) 左耳
(C) 左右耳都有可能 (D) 因鼓膜穿孔致無法判斷

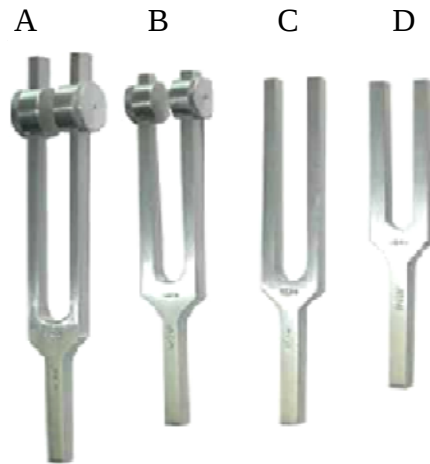
73 下列關於音調（pitch）的敘述，何者錯誤？

- (A) 人耳能聽到最高的頻率大約為 20,000 Hz
- (B) 人耳能知覺音調的最低的頻率大約為 20 Hz
- (C) 音調的單位是 mel
- (D) 頻率越低的聲音，所需要的音長越短，才能知覺其音調

74 鐙骨與內耳相連接之處稱為什麼？

- (A) 圓窗
- (B) 卵圓窗
- (C) 蝸孔
- (D) 骨螺旋板

75 下圖為 A、B、C、D 四個音叉，請問那一個音叉的頻率最低？



- (A) A 音叉
- (B) B 音叉
- (C) C 音叉
- (D) D 音叉

76 聲音的傳播速率與下列何者無關？

- (A) 介質的種類
- (B) 氣溫的高低
- (C) 頻率的高低
- (D) 海拔的高度

77 當小腦橋腦角處有腫瘤增生的時候，下列那一對腦神經被影響的機會最低？

- (A) 第三對
- (B) 第五對
- (C) 第七對
- (D) 第八對

78 相較於單耳聆聽，在雙耳聆聽時，頻率的最小差異閾（difference limens）會有何種變化？

- (A) 較大
- (B) 較小
- (C) 一樣大
- (D) 不一定

79 中耳聽小骨鏈的槓桿作用，主要是那些聽小骨參與所產生的？

- (A) 僅槌骨與砧骨
- (B) 僅砧骨與鐙骨
- (C) 僅槌骨與鐙骨
- (D) 槌骨、砧骨與鐙骨

80 聲音由外耳傳入內耳時，因耳蝸內的液體作用，會有多少比例的能量可以傳入？

- (A) 10%
- (B) 1%
- (C) 0.1%
- (D) 0.01%