

114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、114年專技人員高等考試心理師、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

代 號：1106

類科名稱：聽力師

科目名稱：基礎聽力科學

考試時間：1小時

座號：_____

※注意：本試題禁止使用電子計算器

※本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

1. 下列內耳構造中，何者內容物之鉀離子濃度高於鈉離子？ ①柯蒂氏器通道 (Corti's tunnel) ②球囊 (sacculle) ③半規管 (semicircular duct) ④中間階 (scala media) ⑤前庭階 (scala vestibuli)
A. ②④⑤
B. ①③④
C. ②③④
D. ①②⑤
2. 耳蝸為內耳重要結構之一，下列關於耳蝸構造的敘述，何者錯誤？
A. 前庭階內含外淋巴，與中耳的連接開口為卵圓窗
B. 前庭階和鼓室階是相連的
C. 中間階內含內淋巴，與前庭階中間隔著基底膜 (basilar membrane)
D. 柯蒂氏器位於基底膜之上，內含一排內毛細胞及三排外毛細胞
3. 在高頻與低頻聲音刺激下，內毛細胞的膜反應不同，下列敘述何者正確？
A. 高頻聲音刺激下，內毛細胞越來越受基座 (pedestal) 過極化 (hyperpolarization) 反應的支配
B. 高頻聲音刺激下導致在刺激期間神經遞質更加連續釋放
C. 低頻聲音刺激下，會阻礙耳蝸神經元動作電位與刺激相的相位鎖定 (phase-locking) 現象
D. 在高頻聲音刺激下聽覺神經反應的鎖相也可發生，且與載波刺激的週期相關
4. 外側上橄欖核 (lateral superior olive, LSO) 及內側上橄欖核 (medial superior olive, MSO) 均屬於聽覺系統上傳路徑 (afferent pathways) 的一部分，下列關於外側及內側上橄欖核之敘述何者正確？
① LSO接受雙側前腹側耳蝸神經核 (anterior ventral cochlear nucleus, AVCN) 的訊息輸入
② LSO接受雙側後腹側耳蝸神經核 (posterior ventral cochlear nucleus, PVCN) 的訊息輸入
③ MSO接受雙側前腹側耳蝸神經核 (anterior ventral cochlear nucleus, AVCN) 的訊息輸入
④ MSO接受雙側後腹側耳蝸神經核 (posterior ventral cochlear nucleus, PVCN) 的訊息輸入

A. ①②④

B. ①③

C. 僅①④

D. ②③

5. 關於耳蝸電位 (cochlear electrical potentials) 的描述，下列何者錯誤？

A. 耳蝸內電位 (endocochlear potentials) 為最明顯的靜止電位 (resting potential)

B. 耳蝸微音電位 (cochlear microphonic) 屬於內毛細胞的受體電位 (receptor potential)

C. 總合電位 (summating potential) 為直流電位 (direct current)

D. 耳蝸微音電位 (cochlear microphonic) 為交流電位 (alternating current)

6. 關於調音曲線 (tuning curve) 的描述，下列何者錯誤？

A. 基底膜和神經纖維都有此現象

B. 低頻的特徵頻率較高頻陡峭

C. 在卡納黴素 (kanamycin) 治療後的小鼠，基底膜的特徵頻率可能變得不那麼陡峭

D. 調音曲線變得很陡峭，可能與外毛細胞的增強作用有關

7. 目前研究指出柯蒂氏器中的支持細胞具有再生成毛細胞的能力，若以神經軸 (modiolus) 為內側，則其支持細胞①Deiters' cells ②Hensen's cells ③Claudius' cells ④phalangeal cell 由外而內排列之順序，何者正確？

A. ③②①④

B. ①②③④

C. ③④①②

D. ④①②③

8. 關於耳蝸微音電位 (cochlear microphonic, CM)，下列敘述何者錯誤？

A. 低頻音所誘發的CM可以在耳蝸頂端記錄到

B. 內毛細胞比外毛細胞更敏感

C. 低音強時為帶通 (band-pass) 濾波器，高音強時為低通 (low-pass) 濾波器

D. 與基底膜位移曲線 (displacement curve) 完全吻合

9. 當聲音從空氣傳導到耳蝸約只有多少比例的能量傳入？

A. 1%

B. 0.1%

C. 99.9%

D. 10%

10. 下列何者蛋白質分子參與毛細胞電生理可動性 (electromotility) ?

- A. gap junction protein²⁶
- B. pendrin
- C. prestin
- D. motilin

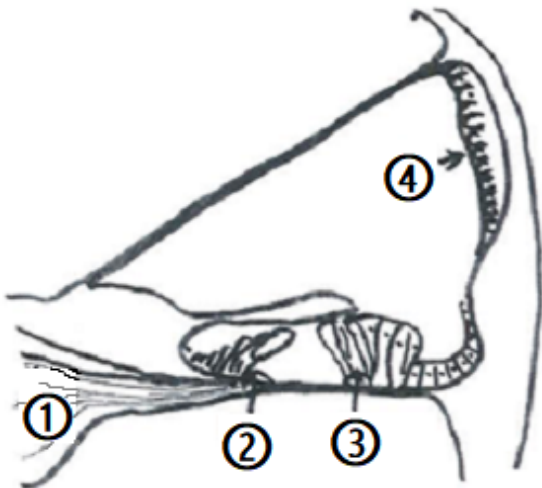
11. 關於耳咽管構造之敘述，何者正確？

- A. 連通中耳腔與口咽腔管道，分為骨質部與軟骨部
- B. 嬰幼兒與成人傾斜角度一致
- C. 軟骨部靜止時維持開放狀態以使中耳內外壓力一致
- D. 當吞嚥、打哈欠時連接軟骨部之顎張肌收縮使耳咽管打開

12. 關於耳咽管 (Eustachian tube) 的敘述，下列何者正確？

- A. 成人耳咽管大約5公分長
- B. 成人耳咽管向下約呈 15° 角傾斜
- C. 耳咽管最窄處約有0.3至0.6公分寬
- D. 耳咽管不通造成中耳腔室負壓，通常與中耳耳疾有關

13. 耳蝸圖示如下，其中那個位置的細胞主要功能是維持中間階 (scala media) 化學環境穩定？



- A. ①
- B. ②
- C. ③
- D. ④

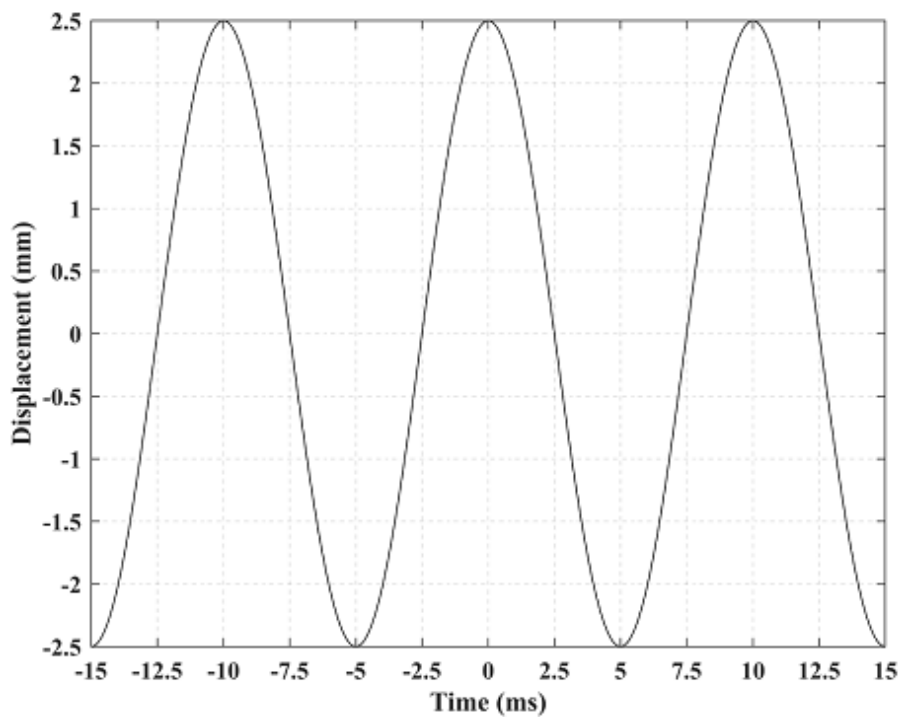
14. 下列有關總合電位 (summing potential) 的敘述，何者錯誤？

- A. 源於耳蝸毛細胞
- B. 其強度與耳蝸麥克風電位成正比

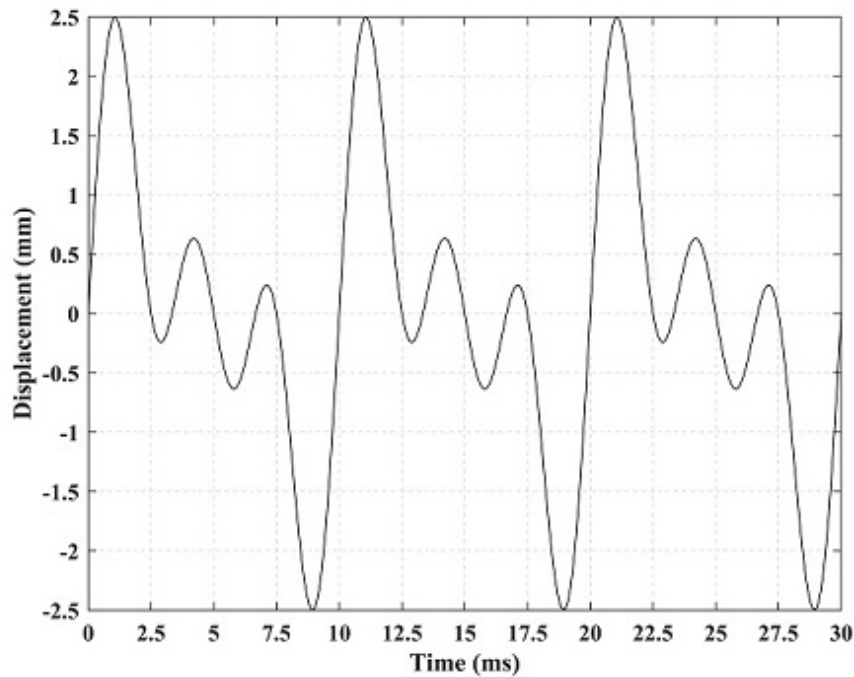
- C.為耳蝸之線性電位反應
- D.為耳蝸基底膜不對稱振動反應的結果
- 15.耳聲傳射 (otoacoustic emissions) 目前廣泛用於新生兒聽力篩檢，其主要目的在檢測下列何者？
- A.外毛細胞 (outer hair cell)
- B.內毛細胞 (inner hair cell)
- C.Deiters氏細胞 (Deiters' cell)
- D.支持細胞 (supporting cell)
- 16.前庭神經切除術前後對患者聽力產生的影響，下列敘述何者正確？
- A.由於前庭神經是掌管平衡功能，對聽覺辨識沒有任何影響
- B.患者睡眠時，聽性腦幹反應 (ABR) 潛時會受影響
- C.影響患者在噪聲背景下，分辨目標頻率 (target frequency) 和非目標頻率音的能力
- D.影響患者在安靜環境下，分辨目標頻率 (target frequency) 和非目標頻率音的能力
- 17.下列那一種聽覺誘發電位檢查 (auditory evoked potentials) 主要反映來自下丘 (inferior colliculus) 的神經編碼？
- A.複雜聽性腦幹反應 (complex auditory brainstem response, cABR)
- B.中潛時反應 (middle latency response, MLR)
- C.不匹配負波反應 (mismatch negativity, MMN)
- D.頻率追隨反應 (frequency-following response, FFR)
- 18.關於聽神經的傳入 (afferent) 神經纖維之描述，下列何者錯誤？
- A.大部分的傳入神經纖維都是接在內毛細胞底下
- B.與柯蒂氏器 (organ of Corti) 連結之傳入神經纖維段屬於髓鞘神經 (myelinated neuron)
- C.大約95%的神經纖維是inner radial fiber
- D.比較厚的radial fibers是接在內毛細胞面向外毛細胞側，而比較薄的纖維是接在內毛細胞面向中軸側
- 19.中樞聽覺路徑的斜方體 (trapezoid body) 主要由來自下列何者的axons所組成？
- A.前腹側耳蝸神經核 (anterior ventral cochlear nucleus, AVCN)
- B.內側耳蝸神經核 (medial cochlear nucleus, MCN)
- C.背側耳蝸神經核 (dorsal cochlear nucleus, DCN)
- D.後腹側耳蝸神經核 (posterior ventral cochlear nucleus, PVCN)
- 20.有關聽覺皮質 (auditory cortex) 的敘述，下列何者錯誤？

- A.人類的聽覺皮質位於顳葉（temporal lobe）外側裂（lateral fissure）上方
- B.大腦初級聽覺皮質（primary auditory cortex）對應布羅德曼分區系統（Brodman classification system）是41區（area 41）
- C.聽覺皮質又可以更精確區分成核心區（core region）、帶狀區（belt region）及傘帶區（parabelt region）
- D.左右兩側聽覺皮質交通發生在胼胝體（corpus callosum）
- 21.關於螺旋神經節細胞（spiral ganglion cell）type I 和type II 神經細胞之描述，下列何者錯誤？
- A.type I 神經細胞比較大，type II 神經細胞比較小
- B.type I 神經細胞屬於無髓鞘神經（unmyelinated neuron），type II 神經細胞屬於髓鞘神經（myelinated neuron）
- C.type I 神經細胞屬於雙極神經（bipolar neuron），type II 神經細胞屬於偽雙極神經（pseudomonopolar neuron）
- D.type II 神經細胞對應連結外毛細胞的外螺旋神經纖維（outer spiral fibers）
- 22.關於聽覺傳遞路徑中，耳蝸神經核（cochlear nuclei）與上橄欖核複合體（superior olivary complex, SOC）音調排列分布（tonotopic organization）的描述，下列何者正確？
- A.從耳蝸基底部（basal area）的纖維，對應至耳蝸神經核之ventrolateral部分及上橄欖核複合體之lateral superior olive部分
- B.從耳蝸頂部（apex area）的纖維，對應至耳蝸神經核之ventrolateral部分及上橄欖核複合體之medial superior olive部分
- C.從耳蝸基底部（basal area）的纖維，對應至耳蝸神經核之dorsomedial部分及上橄欖核複合體之medial superior olive部分
- D.從耳蝸頂部（apex area）的纖維，對應至耳蝸神經核之dorsomedial部分及上橄欖核複合體之lateral superior olive部分
- 23.聽覺傳遞路徑中，兩側的傳入訊息在聯合神經束互相連結之構造，下列敘述何者錯誤？
- A.聽覺皮質（auditory cortex）藉由胼胝體（corpus callosum）互相連結
- B.內側膝狀體（medial geniculate body）藉由commissure of medial geniculate body互相連結
- C.下丘（inferior colliculus）藉由commissure of inferior colliculus互相連結
- D.外側蹄系（lateral lemniscus）藉由commissure of lateral lemniscus互相連結
- 24.關於隱藏性聽損（hidden hearing loss）的敘述，何者錯誤？
- A.指的是使用常規的聽力儀測到的聽力是正常
- B.這類的人在噪音環境下較不易了解他人講話內容

- C.目前認為的致病機轉發生在耳蝸側壁螺旋韌帶 (spiral ligament)
- D.這類的人在超高頻的聽力 (extended high-frequency hearing) 可能會有異常
- 25.下列何者是時序解析 (temporal resolution) 的意思？
- A.快速正確處理字詞的能力 (ability to process words quickly and accurately)
- B.偵測語音訊號快速變化的能力 (ability to detect rapid changes in the speech signal)
- C.維持語音、字詞及方向的順序性能力 (ability to maintain speech sounds, words, and directions in order)
- D.接收／重複節奏的能力 (ability to perceive/replicate rhythmic patterns)
- 26.神經元透過突觸可以接收抑制或興奮的訊號，下列關於突觸所分泌化學物質的項目，那些屬於抑制的訊號？ ①氨基丁酸 (GABA) ②甘氨酸 (glycine) ③乙醯膽鹼 (acetylcholine)
- A.僅①②
- B.僅②③
- C.僅①③
- D.①②③
- 27.關於耳蝸下行神經支配 (efferent innervation)，下列描述何者錯誤？
- A.由上橄欖核經olivocochlear bundle至柯蒂氏器
- B.神經元終端主要神經傳導物質為乙醯膽鹼
- C.沒有連接內毛細胞
- D.突觸直接連接外毛細胞
- 28.下列何者不屬於中樞聽覺神經系統？
- A.下丘 (inferior colliculus)
- B.上橄欖核複合體 (superior olivary complex)
- C.下視丘 (hypothalamus)
- D.內側膝狀體 (medial geniculate body)
- 29.下圖波形的起始相位 (starting phase) 為何？



- A. 90°
- B. $(3 \times \pi) / 2$ 弧度
- C. 0°
- D. $2 \times \pi$ 弧度
30. 關於高斯噪音、白噪音及粉紅噪音的特性，下列敘述何者錯誤？
- A. 高斯噪音中各頻率的瞬時振幅（instantaneous amplitude）呈現常態分布
- B. 白噪音頻寬中的各成分頻率皆有不同的平均強度
- C. 白噪音的總能量（total power）為其所有成分頻率的振幅總和
- D. 粉紅噪音中的某一特定頻率 f 之振幅為 A ，則特定頻率 $0.5f$ 之振幅為 $2A$
31. 下圖波形的基礎頻率（fundamental frequency）為何？



- A. 0.4 Hz
- B. 400 Hz
- C. 0.1 Hz
- D. 100 Hz
32. 關於最小可聽聲壓 (minimal audible pressure, MAP) 與最小可聽聲場 (minimal audible field, MAF) 測量的說明，下列何者正確？
- A. MAF測量有考量到頭部相關轉換功能 (head related transfer function, HRTF) 及雙耳優勢
- B. MAP施測時殘存耳道容積導致音壓值差異
- C. MAF測量時同時兩側 270° 及 90° 都給予刺激音導致差異
- D. MAP因為有閉塞效應而增加低頻的表現
33. 下列關於高通濾波器 (filter) 的切截頻率 (cutoff frequency) 的定義說明，何者正確？
- A. 訊號通過濾波器時峰值分貝數下降的切跡點 (cutting point) 頻率
- B. 訊號通過濾波器後峰值之能量下降半能量點 (half-power point) 的頻率點
- C. 訊號通過濾波器後峰值之能量下降6 dB的頻率點
- D. 訊號通過濾波器時分貝數下降為原來峰值一半的分貝數的頻率點
34. 最大振幅20V而載波頻率 (carrier frequency) 為1320 Hz的調幅正弦波，其頻譜分析包含3種頻率，其一次要頻率 (sideband) 為1270 Hz，則另一次要頻率為何？
- A. 1340 Hz
- B. 1370 Hz
- C. 1320 Hz

D.1300 Hz

35.下列有關聲波在單開口（one open end）管中傳播形成駐波（standing wave）的敘述，何者正確？

A.管內聲波的音調較一樣長度的雙開口管（open at both ends）內的音調高

B.最小共振頻率的波長為管長4倍

C.振幅為零的點叫波腹（antinode）

D.波節（node）在開口端，波腹（antinode）在封閉端

36.60 dB IL聲音與20 dB IL聲音之聲音能量強度相差多少倍？

A.4倍

B.40倍

C.1,000倍

D.10,000倍

37.聲壓單位之 μPa （micro Pascal），其中Pascal之具體單位為何？

A.dynes/cm²

B.dynes/m²

C.newtons/cm²

D.newtons/m²

38.有關聲學物理的敘述，下列何者錯誤？

A.音壓（pressure）與功率（power）的平方根成正比

B.音強（intensity）與音壓（pressure）的平方成正比

C.音壓（pressure）的大小與距離的平方成反比

D.音強（intensity）為特定面積上的功率值

39.有關時序遮蔽（temporal masking），下列敘述何者正確？

A.同時（simultaneous）遮蔽時，遮蔽音與訊號頻率差異越大，遮蔽效應越大

B.同時應用後向遮蔽（backward masking）及前向遮蔽（forward masking），遮蔽效應越小

C.訊號與遮蔽音的時間空隙（time gap）越小，遮蔽音量就需越大

D.後向遮蔽（backward masking）的音量大於前向遮蔽（forward masking）的音量

40.影響雙耳聆聽的響度加成（summation）的差異因素，下列何者錯誤？

A.視覺因素的影響

B.透過耳機與聲場喇叭

C. 雙耳間聽覺閾值的一致性

D. 聆聽的熟悉程度

41. 有關遮蔽 (masking) 的敘述，下列何者錯誤？

A. 雖然高頻的純音可以有效地遮蔽低頻的純音，但低頻的純音卻不一定能有效遮蔽高頻的純音

B. 遮蔽音的強度及其關鍵頻寬 (critical bandwidth) 是決定遮蔽效果好壞的關鍵因素

C. 臨床上，白噪音 (white noise) 遮蔽音礙於耳機的限制，能有效遮蔽的訊息音頻率約在6000 Hz以下

D. 給予1000 Hz 50 dB的有效遮蔽音 (effective masking) 後，純音音量須調到55 dB左右才可能被受測者聽到

42. 聽力檢查中以plateau method實施遮蔽，下列何者會發生比較窄的遮蔽平台 (masking plateau) ？

A. 測試耳有比較高的骨導閾值

B. 比較大的耳間衰減 (interaural attenuation)

C. 使用插入式耳機 (insert earphones) 取代覆耳式耳機 (supra-aural phones)

D. 遮蔽耳有比較大的氣骨導差

43. 有關人類耳廓對於音源方向辨識的貢獻，下列敘述何者錯誤？

A. 水平角度方位角 (azimuth) 180° 與垂直角度仰角 (elevation) 180° 皆指向頭位正後方

B. 單耳聽損者辨識音源更倚賴耳廓效應

C. 耳廓不平整形狀可衰減或過濾高頻訊息來加強音源辨識

D. 耳廓效應在水平方向音源辨識比垂直方向更明顯

44. 有關minimal audible angle (MAA) 的敘述，何者正確？

A. 當兩個聲源從受測者側面發聲時MAA最小

B. 在兩個聲源從左側發聲所測得的MAA比在右側發聲大

C. 影響concurrent MAA的因素，除了聲源位置外，也同時受到兩聲源間spectral difference的影響

D. 兩個聲源從受測者正面發生時MAA最大

45. 下列有關音調 (pitch) 與頻率的敘述，何者正確？

A. mel scale可用來表示兩者的關係，低頻時音調與頻率值較趨一致

B. 根據Stevens及Volkmann於1940年的研究，以1000 Hz、100 phones為參考點

C. 根據Zwicker及Fastl在1999年的研究，中高頻的音調增長曲線較頻率增長曲線陡

D. mel scale和耳蝸frequency-place map兩者無任何對應關係

46. 在1000 Hz時，sones加倍約等同增加幾dB？

- A. 1 dB
- B. 5 dB
- C. 10 dB
- D. 40 dB

47. 關於hearing level (HL) 及sensation level (SL) 的敘述，下列何者錯誤？

- A. 0 dB HL是指正常聽力者能聽到之最小平均聲音強度
- B. 0 dB SL的聲音強度為該受測者能聽到之最小聲音強度
- C. 不同頻率純音的0 dB HL所需要的聲壓強度都相同
- D. 某位受測者之聽力閾值為10 dB HL，當一測試音音量為40 dB HL，其SL為30 dB

48. 關於接收操作特徵曲線 (receiver operator characteristic curve，簡稱ROC曲線)，下列敘述何者正確？

- A. 同一條ROC曲線表示錯誤警報率 (false alarm) 相同
- B. 同一條ROC曲線表示反應偏差 (response bias) 相同
- C. 同一條ROC曲線表示感受性 (sensitivity) 相同
- D. 同一條ROC曲線表示命中率 (hit) 相同

49. 依據ANSI S3.39 (1987, R2012) 的規範，下列聽阻儀器 (acoustic immittance instruments) 的校準容積量 (calibration volumes) 何者錯誤？

- A. 0.5 cm³
- B. 10 cm³
- C. 2 cm³
- D. 5 cm³

50. 關於聲導抗檢查 (acoustic immittance test) 的敘述，下列何者錯誤？

- A. 聽小骨骨折病患之患側接受中耳靜態聲暢 (static acoustic compliance, Cx, middle ear) 檢查，結果會顯示Cx高於正常值
- B. 中耳鼓室圖測驗 (tympanometry) 圖形顯示type As，常見於鐮骨固定 (immobilized stapes) 病患
- C. 在中耳靜態聲暢 (static acoustic compliance, Cx, middle ear) 檢查中，結果顯示外耳道順應性 (C₁, EAC) 值高於正常值，表示受測耳外耳道有異物或耳垢栓塞情形
- D. 在耳鼓室圖測驗 (tympanometry) 中，圖形顯示type B，表示受測耳有耳垢栓塞或中耳積水情形