

115年第二次專技高等考試營養師、護理師、社會工作師考試、115年
專門職業及技術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. 下列關於鼓索神經 (chorda tympani nerve) 之敘述，何者正確？ ①穿梭於鎚骨 (malleus) 與砧骨 (incus) 之間 ②穿梭於鐙骨 (stapes) 與砧骨 (incus) 之間 ③屬於第七對腦神經分支 ④屬於第九對腦神經分支
 - A. ①③
 - B. ①④
 - C. ②③
 - D. ②④
2. 耳咽管 (Eustachian tube) 是連接鼻腔與中耳的構造，下列關於耳咽管的敘述，何者錯誤？
 - A. 耳咽管構造中靠近中耳腔的前1/3部分，其周圍由彈性軟骨 (elastic cartilage) 組成；而靠近鼻咽部的2/3部分，周圍則由硬骨 (bone) 部組成
 - B. 耳咽管功能異常的病人可能表現耳脹、耳痛
 - C. 耳咽管功能異常可能造成中耳腔呈現負壓
 - D. 相較於成人，小孩的耳咽管較為水平
3. 鐙骨肌 (stapedius muscle) 與鼓膜張肌 (tensor tympani muscle) 皆位於中耳腔，其腦神經支配分別為何？
 - A. 鐙骨肌由第五對腦神經支配，鼓膜張肌由第七對腦神經支配
 - B. 鐙骨肌由第七對腦神經支配，鼓膜張肌由第五對腦神經支配
 - C. 鐙骨肌由第九對腦神經支配，鼓膜張肌由第五對腦神經支配
 - D. 鐙骨肌由第九對腦神經支配，鼓膜張肌由第七對腦神經支配
4. 關於耳蝸淋巴液之電解質成分，下列敘述何者錯誤？
 - A. 前庭階 (scala vestibuli) 淋巴液成分為高鈉低鉀
 - B. 中間階 (scala media) 淋巴液成分為低鈉高鉀
 - C. 鼓室階 (scala tympani) 淋巴液成分為低鈉高鉀
 - D. 前庭階 (scala vestibuli)、中間階 (scala media) 與鼓室階 (scala tympani) 之淋巴液均屬

於細胞外液 (extracellular fluids)

5. 關於外毛細胞的電生理可動性 (outer hair cell electromotility)，下列敘述何者錯誤？

- A. 去極化 (depolarization) 造成外毛細胞伸長，過極化 (hyperpolarization) 造成外毛細胞收縮
- B. 可幫忙增強聽覺的頻率敏感度 (frequency sensitivity)
- C. 中樞神經藉由內側橄欖耳蝸系統 (medial olivocochlear system) 影響外毛細胞的電生理可動性
- D. prestin 蛋白與外毛細胞的電生理可動性有關

6. 中耳阻抗匹配 (impedance-matching) 的最佳效率發生在那個頻率帶？

- A. 與頻率無關
- B. 低頻
- C. 中頻
- D. 高頻

7. 下列有關耳蝸的敘述，何者錯誤？

- A. 骨螺旋板 (osseous spiral lamina) 在耳蝸基部 (basal end) 最寬
- B. 基底膜 (basilar membrane) 在最頂部 (top end) 的寬度約是基部的3倍
- C. 介於賴斯納膜 (Reissner's membrane) 與基底膜之間所存在的液體皆為內淋巴 (endolymph)
- D. 柯蒂氏器 (organ of Corti) 中，分隔外毛細胞與內毛細胞的是支柱細胞 (rod cells of Corti or pillar cells of Corti)

8. Commissural fibers of Probst 是連結左右兩側的何項構造？

- A. inferior colliculus (IC)
- B. lateral lemniscus (LL)
- C. superior olivary complex (SOC)
- D. auditory cortex

9. 內側橄欖耳蝸反射 (medial olivocochlear reflex)，始於內側橄欖耳蝸 (medial olivocochlear) 系統的活化，並導致耳蝸毛細胞的何種變化？

- A. 外毛細胞電生理可動性 (electromotility) 降低
- B. 外毛細胞電生理可動性 (electromotility) 增加
- C. 內毛細胞敏感度 (sensitivity) 降低
- D. 內毛細胞敏感度 (sensitivity) 增加

10. 依音調排列分布 (tonotopic organization) 在耳蝸神經核 (cochlear nuclei)，若由高頻到低頻，在耳蝸神經核內是如何分布？

- A. 由耳蝸神經核的背內側 (dorsomedial) 分布到腹外側 (ventrolateral)

- B.由耳蝸神經核的背外側（dorsolateral）分布到腹內側（ventromedial）
- C.由耳蝸神經核的腹內側（ventromedial）分布到背外側（dorsolateral）
- D.由耳蝸神經核的腹外側（ventrolateral）分布到背內側（dorsomedial）
- 11.耳蝸basal turn接收產生的訊號經由聽神經傳導至cochlear nuclei的那個部分？
- A.背側耳蝸核（dorsal cochlear nucleus）
- B.腹側耳蝸核（ventral cochlear nucleus）
- C.外側耳蝸核（lateral cochlear nucleus）
- D.內側耳蝸核（medial cochlear nucleus）
- 12.下列那一種檢查是現今研究大腦皮質各區域和接受不同頻率刺激相關性之利器？
- A.ABR
- B.CT
- C.functional MRI
- D.ASSR
- 13.振幅相同，頻率各為682 Hz及706 Hz的2個正弦波相加後，其合成波（resultant sound）頻率及拍／差頻（beat frequency）各為何？
- A.694 Hz；24 Hz
- B.690 Hz；26 Hz
- C.688 Hz；20 Hz
- D.692 Hz；18 Hz
- 14.有一訊號為2000 Hz通過濾波器產生180°相位改變，訊號會延遲多久？
- A.0.1 ms
- B.0.25 ms
- C.0.5 ms
- D.0.75 ms
- 15.若健康成人外耳道平均長度為2.5公分，則能在外耳道內產生駐波（standing wave）的最大波長為何？
- A.2.5公分
- B.10公分
- C.5公分
- D.3.33公分
- 16.關於節拍音（beats）的敘述，下列何者錯誤？

- A.當兩個幾乎相同頻率的純音同時產生時，會感受到節拍音出現
- B.當兩個純音頻率差異被增加時，每秒節拍音出現次數會隨著減少
- C.475 Hz及525 Hz相同振幅的正弦音（sinusoids）同時產生時，會感受到500 Hz節拍音出現
- D.475 Hz及525 Hz相同振幅的正弦音（sinusoids）同時產生時，會感受到每秒50次節拍音出現
- 17.下列有關聲音骨傳導機制的描述，何者正確？
- A.內耳囊（inner ear capsule）的不可壓縮性骨傳導（non-compressional bone conduction）
- B.聽小骨和顫骨的同步（synchronize）振動
- C.外耳道壁對於骨傳導的貢獻度主要來自於骨性外耳道壁
- D.外耳道骨傳導作用只有在耳道阻塞時，效果較顯著
- 18.關於心理聲學調音曲線（psychoacoustic tuning curve, PTC）的敘述，下列何者正確？
- A.比起神經調音曲線圖形表現更窄
- B.向前比同時遮蔽的PTC圖形表現較窄
- C.同時遮蔽的PTC與神經調音曲線圖形相似
- D.使用切跡噪音（notch noise）圖形表現較窄
- 19.關於雙耳融合（binaural fusion）的現象說明，下列何者錯誤？
- A.各別相似的聲音經兩耳傳遞後融合為一
- B.2000 Hz以上較低頻相似訊號容易融合
- C.雙耳訊號的音量差異過大會無法融合
- D.經由兩側喇叭呈現相似的訊號方式也能雙耳融合
- 20.依據Epstein及Florentine的發現，下列何種聆聽狀況所產生的雙耳聆聽響度加成（binaural loudness summation），其雙耳對單耳比率（binaural-to-monaural ratio, BMR）的數值會是最小？
- A.使用揚聲器（loudspeaker）聆聽，無視覺線索（即：不看說話者的臉）
- B.使用揚聲器（loudspeaker）聆聽，加上視覺線索（即：看說話者的臉）
- C.使用耳機（earphones）聆聽，無視覺線索（即：不看說話者的臉）
- D.使用耳機（earphones）聆聽，加上視覺線索（即：看說話者的臉）
- 21.以下為4種未經遮蔽（masking）程序的右耳聽力檢查結果，那一種情形在經過左耳遮蔽程序後，臨床上聽損的診斷結果仍維持不變？
- A.氣導閾值10 dB HL，骨導閾值5 dB HL
- B.氣導閾值35 dB HL，骨導閾值5 dB HL
- C.氣導閾值60 dB HL，骨導閾值35 dB HL

- D.氣導閾值70 dB HL，骨導閾值25 dB HL
- 22.當一個複雜刺激音（complex stimulus）頻率包含700、800、900和1000 Hz時，受測者有可能聽到100 Hz的聲音，這100 Hz的聲音稱為：
- A.失蹤基音（missing fundamental）
 - B.神秘基音（hidden fundamental）
 - C.幻覺基音（phantom fundamental）
 - D.音域基音（compass fundamental）
- 23.關於內耳耳蝸構造之敘述，下列何者正確？
- A.耳蝸膜性迷路包含前庭階、中間階、鼓室階
 - B.基底膜寬度在耳蝸基底部最窄最厚，往蝸頂逐漸變寬變薄
 - C.前庭階與鼓室階以蝸軸（modiolus）相通
 - D.基底膜隔開鼓室階與中間階，分為內側zona pectinata與外側zona arcuata兩區
- 24.關於耳蝸傳入性神經支配（afferent innervation），下列敘述何者正確？
- A.type I 及type II auditory neurons通過habenula perforata後進入柯蒂氏器皆無髓鞘
 - B.type II auditory neurons以outer radial fibers連接外毛細胞
 - C.每一內毛細胞約有10至30條inner spiral fibers連接
 - D.95%傳入性耳蝸神經為inner spiral fibers，連接內毛細胞
- 25.耳蝸神經（cochlear nerve）較外層（outer layers）的神經纖維來自耳蝸（cochlea）何處？
- A.頂部（apex）
 - B.中段（middle turn）
 - C.底部（basal region）
 - D.頂部（apex）、中段（middle turn）、底部（basal region）平均分布
- 26.影響聽覺系統聲導抗（acoustic immittance）的因素，下列何者不包含在內？
- A.鼓膜面積的大小
 - B.外耳道的摩擦阻力（frictional resistance）
 - C.中耳聽小骨肌腱和韌帶（tendons and ligaments）的硬度（stiffness）
 - D.中耳聽小骨的質量（mass）
- 27.中耳有三塊聽小骨①錘骨（malleus）②鐙骨（stapes）③砧骨（incus），由外至內分別為：
- A.①②③
 - B.①③②
 - C.②①③

D. ②③①

28. 關於外耳的聽覺功能，下列敘述何者錯誤？

A. 耳甲 (concha) 之共振頻率 (resonant frequency) 約為 1000 Hz

B. 成人外耳道的共振效應主要增強聲音的頻率約在 3000 Hz 左右

C. 耳廓對於音源方向辨識的重要性大於聲音收集

D. 耳廓對於人類垂直方向辨識的重要性大於聲音收集

29. 耳蝸內有一獨特構造，當聲音傳入耳蝸時，其可以主動收縮，共振強化行波 (traveling wave)，此為何種構造？

A. 基底膜上之內毛細胞 (inner hair cells)

B. 耳蝸神經 (cochlear nerve)

C. 內毛細胞 (inner hair cells) 及外毛細胞 (outer hair cells) 之靜纖毛 (stereocilia)

D. 外毛細胞 (outer hair cells)

30. 耳蝸對於特定的頻率範圍具敏感性，同樣的，半規管對於某一範圍的角加速度也特別敏感，此一範圍的角加速度大約是：

A. 0.01~0.3 Hz

B. 0.1~3 Hz

C. 1~30 Hz

D. 10~300 Hz

31. 下列那一個聽覺的上行 (ascending) 路徑是存在的？

A. 右側anteroventral cochlear nucleus (AVCN) → 右側medial nucleus of the trapezoid body (MNTB) → 右側lateral superior olive (LSO) → 右側inferior colliculus (IC)

B. 左側anteroventral cochlear nucleus (AVCN) → 右側medial nucleus of the trapezoid body (MNTB) → 右側lateral superior olive (LSO) → 右側inferior colliculus (IC)

C. 右側anteroventral cochlear nucleus (AVCN) → 右側medial superior olive (MSO) → 左側inferior colliculus (IC)

D. 左側anteroventral cochlear nucleus (AVCN) → 右側medial nucleus of the trapezoid body (MNTB) → 右側medial superior olive (MSO) → 左側inferior colliculus (IC)

32. 有關於聽覺處理異常 (auditory processing disorders) 的檢查，下列何項不屬於單耳言語測驗 (monaural speech tests) ？

A. Filtered Speech Test

B. Time-Compressed Speech

C. Performance-Intensity Function Testing

D. Listening In Spatialized Noise Test

33. 關於中樞聽覺神經相位鎖定 (phase-locking) 的描述，下列何者錯誤？

- A. 是指聽覺神經接受音頻刺激後，聽神經反應外界刺激訊號頻率同步的現象
- B. 是ASSR產生的基礎
- C. 在高頻的刺激音才會出現
- D. 在聽覺皮質不明顯

34. 有關上橄欖核複合體 (superior olivary complex, SOC) 的敘述，下列何者錯誤？

- A. 上橄欖核複合體組成上行性聽覺路徑的第二站，並且為接收兩側聽覺資訊之最低解剖位置
- B. 上橄欖核複合體由內側上橄欖核 (medial superior olive)、外側上橄欖核 (lateral superior olive)、斜方體內核 (medial nucleus of the trapezoid body) 以及外周橄欖核 (periolivary nuclei) 所組成
- C. 內側上橄欖核 (medial superior olive) 接收來自兩側後腹側耳蝸神經核 (posterior ventral cochlear nucleus) 的輸入並傳至同側的下丘 (inferior colliculus)
- D. 外側上橄欖核 (lateral superior olive) 傳遞至兩側的下丘 (inferior colliculus)

35. 關於聽神經雙頻抑制 (two-tone suppression) 的描述，下列何者錯誤？

- A. 是指聽神經因第一個刺激音所產生的反應，會因第二個刺激音而減弱
- B. 可使用sweep-frequency tone來抑制continuous tone
- C. suppression tone頻率越靠近特徵頻率 (characteristic frequency)，抑制效果越好
- D. suppression tone的頻率可以高於但不能低於特徵頻率 (characteristic frequency)

36. 下列何項對於中樞聽覺處理 (central auditory processing) 的檢查不是針對聽覺閉鎖 (auditory closure) ？

- A. 帶通濾波器 (band-pass filtered)
- B. 壓縮語音 (compressed speech)
- C. 噪音下之語音辨識 (speech recognition in noise)
- D. 雙耳音韻測驗 (dichotic rhyme)

37. 中樞聽覺裡面上橄欖核複合體 (superior olivary complex, SOC) 可辨識雙耳的時間差異。當以雙耳音強差的線索來辨識時，其在聽覺路徑中的處理位置為下列何者？

- A. 下丘 (inferior colliculus)
- B. 內側上橄欖核 (medial superior olive, MSO)
- C. 外側上橄欖核 (lateral superior olive, LSO)
- D. 內側上橄欖核 (medial superior olive, MSO) 與外側上橄欖核 (lateral superior olive, LSO)

38.關於神經反應直方圖（histograms）的特性，下列敘述何者錯誤？

- A.刺激後時間（post-stimulus time, PST）直方圖可以看出該神經對於刺激音的延遲反應（delay）
- B.耳蝸的「位置理論（place theory）」可藉由刺激後時間（post-stimulus time, PST）直方圖來證明
- C.週期性（period）直方圖不隨音量強度而有變化
- D.峰電位間隔（inter-spike interval, ISI）直方圖可以顯示神經對於刺激音相位鎖定（phase-locking）的情況

39.根據平方反比定律（inverse square law），下列敘述何者正確？

- A.離聲源的距離若減半，則聲音強度變成2倍
- B.離聲源的距離若減半，則聲音強度變成1/2倍
- C.離聲源的距離若為3倍，則聲音強度變成1/9倍
- D.離聲源的距離若為10倍，則聲音強度變成1/20倍

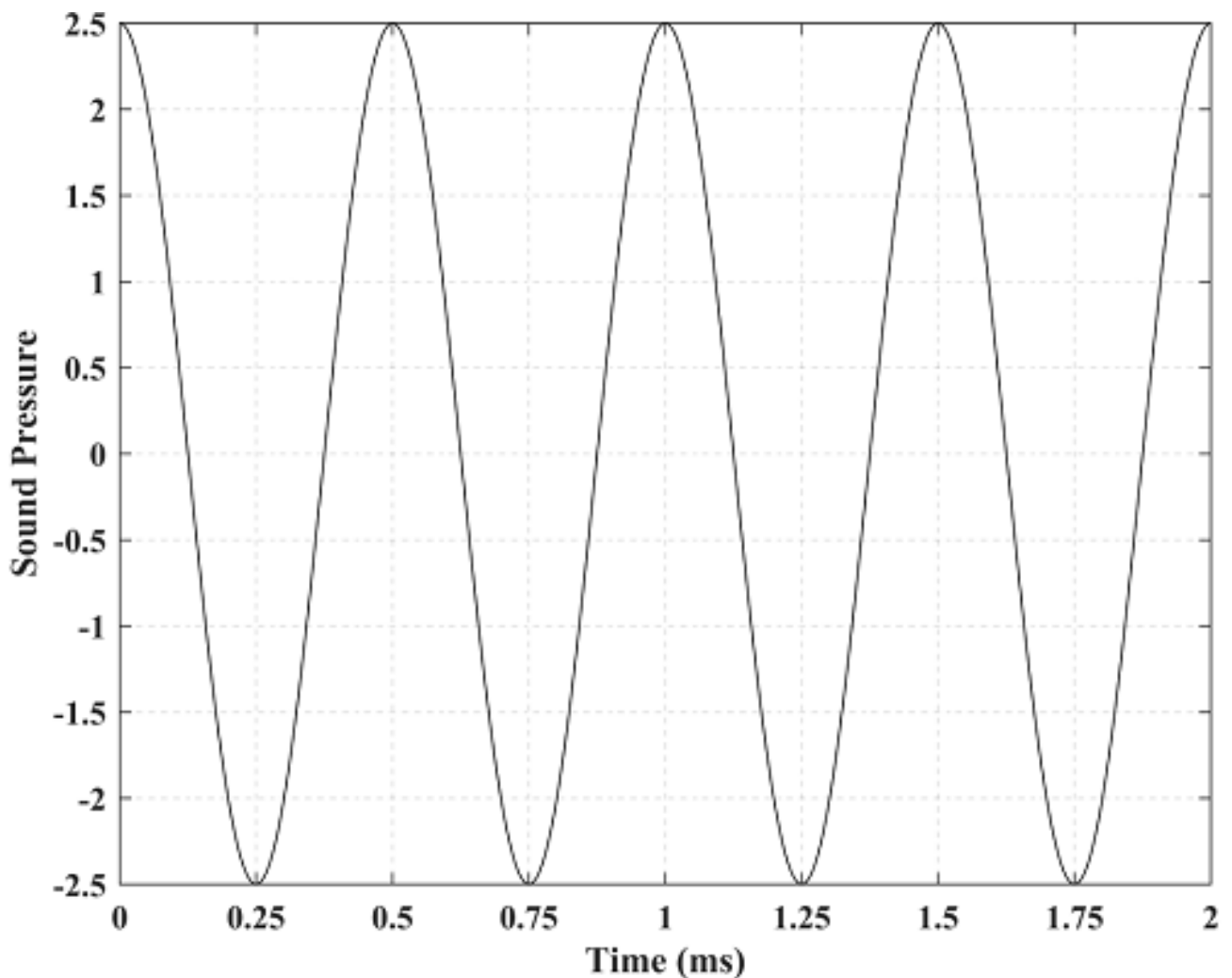
40.關於相同的兩個正弦波（sinusoids）於同相位（in phase）情況下呈現，下列敘述何者正確？

- A.發生相位改變的情況
- B.使整體振幅增加
- C.發生頻率降低的情況
- D.出現振幅降低的情況

41.有關分析節拍音（beats）與振幅調變（amplitude modulation）訊號之頻譜，下列敘述何者最適當？

- A.節拍音為相鄰的兩個頻率組成，振幅調變為不相鄰的兩個頻率所組成
- B.兩者皆為兩個頻率所組成，只是振幅調變頻率為一個高頻與一個低頻
- C.節拍音為相鄰的兩個頻率組成，振幅調變為三個頻率所組成
- D.節拍音為不相鄰的兩個頻率所組成，振幅調變為相鄰的兩個頻率組成

42.下圖為一聲波傳遞至耳邊所測量到聲壓隨時間的變化，假設聲速為350 m/s，其波長（wavelength）為何？



- A. 0.175公分
- B. 1.75公分
- C. 17.5公分
- D. 175公分

43. 一個介質須具有下列那些特性，才能有效振動以產生可聽波（audible sound）？①慣性（inertia） ②彈性（elasticity） ③質量（mass） ④不可壓縮性（incompressibility）

- A. ①②④
- B. ①③④
- C. ②③④
- D. ①②③

44. 下列有關聲源定位的敘述，何者正確？

- A. 雙耳時間差（interaural time difference, ITD）和刺激聲音頻率有關
- B. 雙耳相位差（interaural phase difference, IPD）和刺激聲音頻率無關
- C. 正弦波的中間頻率（約2000 Hz）比高頻率及低頻率都難定位
- D. 雙耳音強差（interaural level difference, ILD）在辨識低頻聲源時最重要

45. 聽力正常的年輕人其時間解析 (temporal resolution) 平均大約是多少？

- A. 2~3 ms
- B. 5~6 ms
- C. 9~10 ms
- D. 11~12 ms

46. 下列關於耳蝸非線性的敘述，何者正確？

- A. summation tone ($f_1 + f_2$) 音量較小，不易被察覺
- B. 根據Plomp於1995年的研究，difference tone ($f_1 - f_2$) 需要primary tones大於15~20 dB SL，才能被察覺
- C. cubic difference tone ($2f_1 - f_2$) 需要primary tones大於50 dB SL，才能被察覺
- D. TEOAE與DPOAE的測量皆和cubic difference tone相關

47. 125 Hz與1000 Hz在下列那一個響度級 (phon) 的曲線下，兩頻率的音壓級分貝數差距最大？

- A. 80 phons
- B. 60 phons
- C. 40 phons
- D. 20 phons

48. 接收操作特徵曲線 (receiver operator characteristic curve，簡稱ROC曲線)，是測量感覺 (sensitivity) 的一種方法，其結果可以免於下列何者的影響？

- A. 失誤率 (miss)
- B. 正確拒絕率 (correct rejection)
- C. 反應偏差 (response bias)
- D. 錯誤警報率 (false alarm)

49. 聽反射閾 (acoustic reflex threshold, ART) 的測量，不建議採用4000 Hz的刺激音，因為此頻率容易產生何種現象而造成聽反射閾提高？

- A. 閉塞 (occlusion)
- B. 適應 (adaptation)
- C. 滯後 (lagging)
- D. 漣漪 (ripple)

50. 有關變頻耳聲傳射 (distortion product otoacoustic emission, DPOAE) 之特點，何者錯誤？

- A. 其使用之兩個刺激音 (f_1 and f_2) 為純音
- B.

臨床上常用之DPOAE，其頻率係 $2f_2 - f_1$

C.可應用於嬰幼兒之聽力篩檢

D.具有頻率專一性