

102年第二次專門職業及技術人員高等考試醫師中醫師考試分試
考試、中醫師、營養師、心理師、護理師、社會工作師考試、
特種考試聽力師、牙體技術人員考試、102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：1201
頁次：8-1

等 別：相當專技高考
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 關於耳蝸的基底膜 (basilar membrane)，從耳蝸底圈 (base) 至頂圈 (apex)，其寬度 (width) 與硬度 (stiffness) 的變化，下列何者正確？
(A) 寬度變小，硬度變大 (B) 寬度變大，硬度變小
(C) 寬度與硬度都變大 (D) 寬度與硬度都變小
- 2 關於耳蝸聽覺傳入神經 (auditory afferent fibers) “多對一” (many-to-one) 的敘述，其“多”與“一”分別是指：
(A) 第一型纖維 (Type I fibers) 與內毛細胞 (IHC)
(B) Type I fibers 與外毛細胞 (OHC)
(C) 第二型纖維 (Type II fibers) 與 IHC
(D) Type II fibers 與 OHC
- 3 上橄欖複合 (superior olivary complex) 的功能何者正確？
(A) 訊息的時間順序 (sequence) (B) 間斷訊息間隔 (interval) 偵測
(C) 訊息開始 (onset) 時間的偵測 (D) 訊息的強度和時間差異
- 4 中耳鼓室內，那二條小肌肉收縮時可以減低噪音對內耳毛細胞之傷害？①tensor veli palatini ②stapedius muscle ③salpingopharyngeus muscle ④tensor tympani muscle
(A) ①③ (B) ①② (C) ②③ (D) ②④
- 5 耳蝸神經核 (cochlear nucleus) 分為三部分，下列何者不包括在內？
(A) 前腹耳蝸神經核 (anteroventral cochlear nucleus, AVCN)
(B) 後腹耳蝸神經核 (posteroventral cochlear nucleus, PVCN)
(C) 背耳蝸神經核 (dorsal cochlear nucleus, DCN)
(D) 內側耳蝸神經核 (medial cochlear nucleus, MCN)
- 6 關於正常聽覺系統在時間區辨 (temporal discrimination) 的描述何者正確？
(A) 1 ms 以內分隔區辨時間相對延長 (B) 10 ms 分隔內的區辨時間為負值
(C) 100 ms 分隔下區辨時間相對縮短 (D) 時間分隔愈長區辨時間相對延長
- 7 Auditory evoked potentials (AEP) 中，許多屬於 the earliest set of response waves，下列何者除外？
(A) auditory brainstem response (ABR) (B) short latency response
(C) mismatch negativity (MMN) (D) Jewett bumps

- 8 根據 Volley theory，下列何者正確？
(A) 音頻由神經元在神經系統中，引起刺激反應的地方而決定
(B) 音量與神經元放電的頻率成正比
(C) 音頻由一群神經元的反應而決定
(D) 起始相位與神經元放電的頻率成反比
- 9 人類聽神經元 (auditory neurons) 之數目是多少？
(A) 3000 (B) 10000 (C) 30000 (D) 100000
- 10 在中耳阻抗匹配的機制 (impedance matching transformer) 中，聽小骨的機械槓桿特性 (lever action) 是由於：
(A) 砧骨 (incus) 長端的長度，比槌骨柄 (manubrium) 和槌骨頸 (the neck of the malleus) 的長度更長
(B) 槌骨柄和槌骨頸的長度，比砧骨長端的長度更長
(C) 槌骨柄的長度，比槌骨頸和砧骨的長度更長
(D) 槌骨比砧骨長，砧骨比鐙骨長
- 11 位於中階 (scala media) 的耳蝸內電位 (endocochlear potential)，大約是多少微伏特 (mV)？
(A) +80 mV (B) -70 mV (C) +150 mV (D) -150 mV
- 12 有關中耳三塊聽小骨 (ossicles) 的敘述，下列何者錯誤？
(A) 由外至內為槌骨 (malleus)、砧骨 (incus)、鐙骨 (stapes)
(B) 鐙骨是人體中最小的骨
(C) 人類如果沒有三塊聽小骨，耳朵系統將沒有頻譜分析 (frequency selectivity) 的功能
(D) 人類如果沒有三塊聽小骨傳導聲音，最大聽損將可達 60 dB
- 13 正常的情况下，聲波在耳蝸 (cochlea) 的傳遞，是由何處開始？
(A) 由耳蝸頂圈 (apex) 與鐙骨底部 (stapes footplate) 相連接的卵圓窗 (oval window) 處
(B) 由耳蝸頂圈與鐙骨底部相連接的圓窗 (round window) 處
(C) 由耳蝸底圈 (base) 與鐙骨底部相連接的卵圓窗處
(D) 由耳蝸底圈與鐙骨底部相連接的圓窗處
- 14 Auditory neural tuning curve 具有尖銳 (sharpness) 區線特性，係由何處解剖構造負責？
(A) 聽神經 (auditory nerve) (B) 內毛細胞 (inner hair cells)
(C) 外毛細胞 (outer hair cells) (D) 內毛細胞與外毛細胞
- 15 Binaural hearing 必須依靠許多生理機轉，不包括下列何者？
(A) interaural time differences (ITDs) (B) interaural level differences (ILDs)
(C) interaural frequency differences (IFDs) (D) monaural spectral cues by pinna
- 16 當內耳及神經何處受傷害時，其尖銳 (sharpness) 特性仍然保存，但 auditory neural tuning curve 之 tip 提高：
(A) 外毛細胞 (B) 內毛細胞
(C) 外毛細胞與聽神經 (D) 內毛細胞與聽神經

- 17 所謂 extracranialization 效應，係感知聲音在頭部之外，係由何種構造負責？
(A) pinna (B) external ear canal
(C) cochlea (D) superior olivary complex
- 18 人類外耳耳殼（pinna）對聲音之主要共振頻率（resonant frequency）是多少？
(A) 8000 Hz (B) 5000 Hz (C) 3000 Hz (D) 1000 Hz
- 19 人類外耳（耳殼及外耳道）對聲音之增益為多少 dB？
(A) 35-40 dB (B) 25-30 dB (C) 10-15 dB (D) <10 dB
- 20 耳蝸之那種細胞體，具有組織性之細胞骨骼系統（actin & myosin），使其具有主動收縮運動之功能？
(A) 支持細胞（supporting cells） (B) 外毛細胞
(C) 內毛細胞 (D) 外毛細胞與內毛細胞
- 21 關於噪音性聽損（noise-induced hearing loss），下列何者錯誤？
(A) temporary threshold shift（TTS）是可逆性（reversible）
(B) TTS 可以在 24 hrs 內恢復
(C) 典型之 acoustic notch 係在 8 k Hz
(D) 外毛細胞比內毛細胞更易受噪音損害
- 22 Hearing tonotopic organization，可以開始分析聲音意義（spectral）及空間（spatial）之部位為何？
(A) cochlear nuclei (B) inferior colliculus
(C) medial geniculate body (D) auditory cortex
- 23 聽神經之傳入及傳出之生化傳遞物質，下列何者正確？①afferent neurotransmitter：glutamate
②afferent neurotransmitter：acetylcholine（Ach.） ③efferent neurotransmitter：acetylcholine（Ach.）
④efferent neurotransmitter：glutamate
(A) ①③ (B) ①④ (C) ②③ (D) ②④
- 24 正常聽力耳，當以純音當刺激音時，其鐮骨肌聽反射閾值（acoustic reflex threshold）為多少？
(A) 65-75 dB SPL (B) 76-84 dB SPL (C) 85-100 dB SPL (D) 105-110 dB SPL
- 25 成人正常外耳道（external auditory canal）之平均長度是多少？
(A) >35 mm (B) 25-35 mm (C) 15-24 mm (D) 10-20 mm
- 26 在柯氏器官（organ of Corti）內，下列何種構造用於接觸外毛細胞，可使靜纖毛（stereocilia）擺動？
(A) Reissner's membrane (B) basilar membrane
(C) tectorial membrane (D) kinocilium membrane
- 27 耳蝸之何處負責內淋巴液（endolymph）之分泌，以維持正常之聽力？
(A) 內淋巴管（endolymphatic duct） (B) 內淋巴囊（endolymphatic sac）
(C) 血管紋（stria vascularis） (D) 基底膜（basilar membrane）
- 28 耳蝸之柯氏器官（organ of Corti），以下列何種構造使之和內淋巴液（endolymph）隔開？
(A) Reissner's membrane (B) basilar membrane
(C) reticular lamina (D) tectorial membrane
- 29 動物研究，當兩側聽覺皮質去除時，其仍可保有許多生理，下列何者錯誤？
(A) the onset of sound (B) change of tone intensity
(C) change of tone frequency (D) change in tone duration

- 30 聽覺大腦皮質之神經元（auditory cortex neurons），具有 tonotopic organization 之現象，此一柱狀細胞群是如何分布？
(A) 平行於大腦皮質表面 (B) 位於大腦皮質之深部
(C) 垂直於大腦皮質表面 (D) 平行於大腦皮質深部
- 31 以 1000 Hz 純音為刺激音，當雙耳時間差為多少時，superior olivary complex 的神經元出現最大之放電量（此現象稱為 characteristic delay）？
(A) 1 μ s (B) 10 μ s (C) 100 μ s (D) 1000 μ s
- 32 耳蝸神經核（cochlear nucleus）中有許多不同形態細胞，那一種具有許多突觸，使其可以處理許多不同頻率聲音之 tuning？
(A) pausers cells (B) bushy cells (C) bipolar cells (D) stellate cells
- 33 有關 central cochlear nucleus 之 peri-stimulus time histogram (PSTHs) 分類方式，不包括下列那一種？
(A) primary-like units (B) onset units (C) chopper units (D) on-off units
- 34 測量鐙骨肌聽反射閾值（acoustic reflex threshold）時，以 BBN（broad band noise）相較於用純音（pure tone）當刺激音時，BBN 會較低多少？
(A) 40 dB (B) 35 dB (C) 30 dB (D) 20 dB
- 35 有關 auditory nerve 之生理，下列何者錯誤？
(A) whole-nerve action potential 即是 compound action potential (CAP)
(B) whole-nerve action potential 具有 N1, P1, N2
(C) 當 stimulus intensity 增加，CAP latency 會延長
(D) 當 stimulus intensity 增加，CAP amplitude 會增加
- 36 有關 Davis (1943) 之 auditory nerve intensity coding 之生理研究顯示，其 neuron dynamic range 是多少？
(A) 0-20 dB (B) 20-40 dB (C) 60-80 dB (D) 100-120 dB
- 37 內耳耳蝸進行波（traveling wave）之生理現象，下列何者正確？
(A) 進行波之速度剛開始較快 (B) 進行波之速度後面較快
(C) 進行波之速度與頻率有關 (D) 進行波之速度與強度有關
- 38 毛細胞與耳蝸蓋膜（tectorial membrane）之生理關係，下列何者正確？①OHCs：the rate of BM (basilar membrane) displacement ②OHCs：the amount of BM displacement ③IHCs：the rate of BM displacement ④IHCs：the amount of BM displacement
(A) ①③ (B) ①④ (C) ②③ (D) ②④
- 39 耳蝸基底膜（basilar membrane）在 basal cochlea 較緊（stiffer），從 stapes 至 helicotrema，其強度變化多少？
(A) 10 倍 (B) 100 倍 (C) 1000 倍 (D) 10000 倍
- 40 當內耳毛細胞受噪音傷害後，以下何種動物不具有再生（regeneration）功能？
(A) 鳥類（birds） (B) 兩棲類（amphibians）
(C) 天竺鼠（guinea pig） (D) 魚類（fish）

- 41 當耳蝸接受單一頻率噪音曝露時，其最易受傷害之部位為何？
(A) OHC₃ (outer hair cells, row 3) 第三排外毛細胞
(B) OHC₂ (row 2) 第二排外毛細胞
(C) OHC₁ (row 1) 第一排外毛細胞
(D) OHC₁, OHC₂, OHC₃ 同樣容易受傷害
- 42 關於聽覺傳出 (auditory efferent) 神經之 olivocochlear bundle (OCB) 構造，下列何者錯誤？
(A) 可以分為 crossed OCB 及 uncrossed OCB
(B) medial olivary complex (MOC) fiber 直接接觸 outer hair cells
(C) lateral olivary complex (LOC) fiber 接觸 afferent auditory nerve
(D) crossed olivocochlear bundle (COCB)，主要來自 lateral olivary complex (LOC)
- 43 外毛細胞的自動增益控制 (automatic gain control) 是用來：
(A) 使細胞再生 (regenerate)
(B) 提升 (enhance) 耳蝸的基底膜頻譜分析 (frequency selectivity) 的功能
(C) 釋放神經傳送素物質 (neurotransmitter substance)
(D) 音源辨位 (sound localization)
- 44 中樞聽覺神經系統的側向抑制 (lateral inhibition)，有效地提供下列何種功能？
(A) 減少自發性的神經活動 (spontaneous activity)
(B) 增加頻譜對比 (spectral contrast) 的敏感性
(C) 製造分級式 (graded) 的電位
(D) 保護內耳不受聲音的侵害
- 45 聽覺中樞神經，包括內側膝狀體 (medial geniculate body, MGB)、上橄欖體 (superior olivary complex, SOC)、下丘 (inferior colliculus, IC)、外側丘系 (lateral lemniscus, LL)，從耳蝸神經核 (cochlear nucleus) 起，由末梢往中樞的排列順序，下列何者正確？
(A) SOC→MGB→IC→LL
(B) LL→SOC→MGB→IC
(C) SOC→LL→IC→MGB
(D) LL→SOC→IC→MGB
- 46 下列何者為內側膝狀體 (medial geniculate body) 神經元的功能？
(A) 毛細胞再生
(B) 音源辨位
(C) 聽覺專注力分配與維持 (directing and maintaining auditory attention)
(D) 製造淋巴液
- 47 下列何者，比較容易受到頭影效應 (head shadow effect) 的影響？
(A) 頻率低的聲音 (B) 頻率高的聲音 (C) 音量小的聲音 (D) 音量大的聲音
- 48 根據麥格克效應 (McGurk effect) 的敘述，當眼睛看見嘴唇發出/fa/的音，耳朵聽見/ba/的音，則聽覺認知會感覺聽到下列那一個音？
(A) /fa/ (B) /ba/ (C) /fo/ (D) /bo/

- 49 關於韋伯定理（Weber's law）與音頻恰辨差（just-noticeable difference, JND）的敘述，下列何者正確？
(A)聽覺對於音頻的辨識，無法採用韋伯定理
(B)聽覺對於音頻的辨識，韋伯定理適用於所有頻率
(C)根據韋伯定理，在音頻 1000 Hz 時，JND 大約為 2 Hz
(D)根據韋伯定理，在音頻 8000 Hz 時，JND 大約為 8 Hz
- 50 經由頭部相關轉換函數（head-related transfer function, HRTF），中高頻率的聲音，大約可以有多少分貝的增益？
(A) 5 dB (B) 15 dB (C) 55 dB (D) 105 dB
- 51 關於接收操作特徵曲線（receiver operation characteristic curve，簡稱 ROC 曲線），下列敘述何者正確？
(A)同一條 ROC 曲線表示感覺（sensitivity）相同
(B)同一條 ROC 曲線表示反應偏差（response bias）相同
(C)同一條 ROC 曲線表示命中率（hit）相同
(D)同一條 ROC 曲線表示錯誤警報率（false alarm）相同
- 52 當一個聲音的功率（power）增加 2 倍，若以分貝表示，請問相當於增加幾分貝？
(A) 1 dB (B) 2 dB (C) 3 dB (D) 4 dB
- 53 請問“頻率（frequency）”的定義？
(A)每單位時間振動的次數 (B)每單位質量所占的體積
(C)每單位面積所承受之重量 (D)每單位時間所消耗的功率
- 54 請問一個瞬間振幅為-5, 2, -2, 1, -1, 1 的正弦波，其 RMS（root mean square）振幅為多少？
(A) 6 (B) 36 (C)根號 26 (D)根號 6
- 55 下列何者不會產生雙耳遮蔽差異（binaural masking-level difference）？
(A)同時傳遞至雙耳的噪音相同，同時傳遞至雙耳的訊息相同
(B)同時傳遞至雙耳的噪音相同，訊息只傳遞至一耳
(C)同時傳遞至雙耳的噪音相同，同時傳遞至雙耳的訊息相同，但訊息的相位差 180 度
(D)同時傳遞至雙耳的噪音相同，但噪音的相位差 180 度，同時傳遞至雙耳的訊息相同
- 56 中耳腔肌肉收縮反射時之生理現象，下列何者錯誤？
(A)降低體內低頻噪音
(B)可使聽覺之訊噪比（S/N ratio）獲得改善
(C)可以增加高頻音之遮蔽（high tone masking）
(D)保護內耳避免噪音傷害
- 57 關於遮蔽效果（masking effect）的敘述，下列何者錯誤？
(A)遮蔽效果（masking effect）大致可分為信息遮蔽（informational masking）和能量遮蔽（energetic masking）
(B)信息遮蔽（informational masking）是由於訊號本身的不確定性
(C)信息遮蔽（informational masking）是由於訊號的物理本質不同
(D)能量遮蔽（energetic masking）是由於聲音干擾聽覺的結果

- 58 不同耳機需要用不同 c.c.數的耦合器 (coupler) 校準，請問“c.c.”代表何處的容積？（以平均成年人為準）
(A)整個頭顱 (B)耳廓與耳膜之間 (C)耳機與耳膜之間 (D)整個外耳道
- 59 關於測定最小聽覺領域 (minimum audible field, MAF) 的聽閾值，下列何者錯誤？
(A)聽辨者面對音源 (B)雙耳辨聽 (binaural)
(C)距離音源一公尺處 (D)聽辨者須戴上耳機
- 60 下列何者是屬於主觀的 (subjective) 聲音屬性？
(A)音調 (pitch) (B)音強 (intensity) (C)振幅 (amplitude) (D)位相 (phase)
- 61 聲音在真空中傳遞的速度為每秒多少公尺？
(A) 0 公尺 (B) 10 公尺 (C) 100 公尺 (D)無限遠
- 62 響音心理學 (psychoacoustics) 中，響度 (loudness) 1 sone 之定義為以下何種聲音之響度？
(A) 1 kHz, 10 dB SPL (B) 1 kHz, 20 dB SPL
(C) 1 kHz, 40 dB SPL (D) 1 kHz, 80 dB SPL
- 63 人類正常耳可聽到之最小聲音量是多少？
(A) 2000 μ Pa (B) 200 μ Pa (C) 20 μ Pa (D) 2 μ Pa
- 64 聽覺神經叢 (auditory nerve bundle) 離開耳蝸後，依照音質分布組織 (tonotopic organization) 的特性排列，下列敘述何者正確？
(A)分布於神經叢中央的神經，掌管高音頻聲音
(B)分布於神經叢外圍的神經，掌管高音頻聲音
(C)分布於神經叢中央的神經，同時掌管高音頻與低音頻聲音
(D)聽覺神經叢離開耳蝸後，不依照音質分布組織的特性排列
- 65 一個沒有耳廓 (pinnae) 的人，在聲場 (free field) 的環境下，可能有困難辨識下列何者？
(A)音頻 (frequency) (B)音色 (timbre)
(C)音量 (intensity) (D)聲源方位 (localization)
- 66 雙耳遮蔽差異 (binaural masking-level difference) 指的是：
(A)雙耳分聽 (dichotic) 比雙耳聽覺 (diotic) 的辨識能力好
(B)聽閾值因為噪音功率的增加而增加
(C)聽閾值因為聽損程度的增加而增加
(D)雙耳聽覺 (diotic) 比雙耳分聽 (dichotic) 的辨識能力好
- 67 下列何者為人類聽覺最敏感的音頻範圍？
(A) 100~800 Hz (B) 1000~4000 Hz (C) 4500~10000 Hz (D) 12000~20000 Hz
- 68 聽覺上所謂的優先效應 (precedence effect)，是指：
(A)聽覺第一次聽到一個聲音時，此聲音聽起來比較大聲
(B)聽覺可以聽到最高頻的聲音，並且抑制低頻的聲音
(C)聽覺可以聽到第一個傳遞到耳朵的聲波，並且抑制後來出現的回音
(D)在派對裡，你可以聽到站在你面前的人講話的聲音最清楚

- 69 所謂的雙耳分聽（dichotic listening），是指：
- (A)兩耳同時接收相同的刺激音 (B)兩耳同時接收不同的刺激音
(C)兩耳在不同時刻，接收相同的刺激音 (D)兩耳在不同時刻，接收不同的刺激音
- 70 噪音頻譜量（noise spectrum level）被定義為：
- (A)在 1 Hz 頻帶（band）的平均噪音功率
(B)在 1000 Hz 頻帶的平均噪音功率
(C)噪音涵蓋的所有頻帶寬度（bandwidth）之平均噪音功率
(D)所有噪音功率（noise power）的總和
- 71 下列何者不是高斯噪音的特性？
- (A)非週期性（aperiodic）
(B)其瞬間振幅是無規律的（random）
(C)其長時間的功率譜（power spectrum）是平的
(D)其長時間功率的總和等於零
- 72 當聲音因為經過一個不同的介質而使其速度增加，則其波長會：
- (A)減少 (B)不變 (C)增加 (D)有時減少，有時增加
- 73 一個頻率為 1000 Hz 的正弦波，完成一個波長週期（cycle）的時間大約耗時多久？
- (A) 1 秒（s） (B) 0.1 秒（s） (C) 1 毫秒（ms） (D) 0.1 毫秒（ms）
- 74 在溫度 20°C 的空氣中，聲音的速度約為：
- (A) 34.4 m/s (B) 344 m/s (C) 3440 m/s (D) 34400 m/s
- 75 在聲場（free field）的條件下，音強（intensity, I）與壓力（pressure, P）的關係為：（ α 表示成正比）
- (A) $I \propto P^2$ (B) $P \propto I^2$ (C) $I \propto \log P$ (D) $P \propto \log I$
- 76 當一個正弦波開始位移的振幅為正向位移，此正弦波的開始位相（starting phase），一定會落在下列那一個範圍？
- (A) 0°到 90° (B) 90°到 270° (C) 180°到 270° (D) 180°到 360°
- 77 一個有彈力的固體材料受力之後，在彈性限度內，其恢復力（restoring force）F，等於此物體的硬度（stiffness）S，乘以它的位移（displacement）x，亦即 $F=Sx$ ，請問這是：
- (A)牛頓定律（Newton's law） (B)虎克定律（Hooke's law）
(C)高斯定律（Gauss' law） (D)普朗克定律（Planck's law）
- 78 90°度角為起始相位的 500 Hz，角度改變增加 180°，相當於經過多少時間？
- (A) 5 ms (B) 2 ms (C) 1.5 ms (D) 1 ms
- 79 假定 20 μ Pa 為 0 dB SPL，試問 0.02 Pa 為多少 dB SPL？
- (A) 20 dB SPL (B) 60 dB SPL (C) 100 dB SPL (D) 120 dB SPL
- 80 校正耳罩式（supra-aural）耳機時使用人工耳（artificial ear）置於耦合器（coupler）上應注意調整下壓力為：
- (A) 800 g (B) 1 kg (C) 500 g (D) 1.5 kg