

範圍：主題三 生物科學與醫藥 成績以電腦讀卡為準，班級座號畫卡有誤扣五分

應試班級：213

一、單一選擇題：(每題 2 分；共 50 分)

1. 第一種被人類發現且有效應用於醫療的抗生素是什麼，細菌學家弗萊明發現是哪種生物所分泌？(A)盤尼西林；青黴菌 (B)青黴素；放線菌 (C)四環黴素；青黴菌 (D)鏈黴素；黑黴菌
2. 盤尼西林被用以治療肺炎、腦膜炎等細菌性疾，其主要機制為何？(A)抑制細菌的蛋白質合成 (B)抑制細菌細胞膜的合成 (C)破壞細菌的細胞膜 (D)抑制細菌細胞壁的形成
3. 下列關於疫苗由來的敘述何者錯誤？(A)世界上的第一個疫苗是用來預防天花 (B)牛痘疫苗是英國醫生簡納由擠牛乳少女得到的靈感 (C)疫苗製造的技術是由巴斯德建立的 (D)疫苗發明的目的是用來快速治癒疾病
4. 施打疫苗的原理，是利用專一性免疫的什麼特性讓身體產生抵抗力？(A)迅速分裂特性 (B)記憶特性 (C)有效特性 (D)快速特性
5. 當身體再次遭遇相同特定抗原時，身體內專一性防禦的反應，下列何者錯誤？(A)記憶細胞迅速活化 (B)引發比初次遭遇抗原時更強的免疫反應 (C)引發免疫反應所需時間較初次遭遇抗原長 (D)免疫反應比初次遭遇抗原更持久
6. 施打卡介苗是為了有效預防下列何種疾病？(A)B 型肝炎 (B)流感 (C)破傷風 (D)肺結核
7. 施打卡介苗之後，傷口會經歷輕微發炎、紅腫化膿、結痂癒合的過程，這是因為卡介苗屬於下列何種疫苗？(A)不活化疫苗(死菌疫苗) (B)減毒疫苗 (C)類毒素疫苗 (D)次單元疫苗
8. 疫苗的生產有許多方式，將病原體分泌的毒素之毒性破壞或減弱，可製成下列何種疫苗？(A)類毒素疫苗 (B)不活化疫苗 (C)減毒疫苗 (D)次單元疫苗 (E) DNA 疫苗
9. 下列有關疫苗的敘述，何者正確？(A)減毒疫苗可利用病原體多次繼代培養而降低致病力製成 (B)不活化疫苗免疫反應較減毒疫苗為強，且時效較久 (C)DNA 疫苗的成分為抗原蛋白 (D)次單元疫苗的成分為 DNA
10. 下列何種疾病可以利用抗生素治療，且施打疫苗亦對其具有助益？(A)感冒 (B)肺結核 (C)狂牛症 (D)鎌刀型血球貧血症
11. 實施基因工程疫苗注射時，進入人體的是下列何者？(A)重組 DNA (B)病原體表面抗原的基因 (C)直接自病原體純化的表面抗原 (D)酵母菌製造的病原體表面抗原
12. 下列何種疾病可以以骨髓移植的方式救治？(A)腎衰竭 (B)蠶豆症 (C)再生不良性貧血 (D)苯酮尿症
13. 陳姓男生患色盲而不能報考醫學系，陳父因而十分內疚，認為是因自己色盲而將色盲遺傳給兒子。你認為陳父的想法是：(A)錯的，色盲基因可能是突變而來與父母無關 (B)

錯的，因色盲基因只會由母親遺傳給兒子 (C)對的，因色盲基因可來自父方或母方 (D)對的，因子代的性狀係來自親代的遺傳

14. 下列有關於骨髓移植的敘述何者正確？(A)骨髓為造血幹細胞的唯一來源 (B)直系血親之間的移植必定不會引起排斥反應 (C)志願捐贈者須預先抽出骨髓儲存，並供比對檢驗其 HLA 型態 (D)以靜脈輸血方式將捐贈者骨髓注入患者血液
15. 台灣新生兒出生時，醫院會採血進行新生兒篩檢，這是屬於下列何種遺傳疾病檢測？(A)基因檢測，可驗出遺傳性的地中海型貧血 (B)染色體檢驗，可驗出是否罹患唐氏症 (C)生化檢驗，可驗出是否罹患苯酮尿症等代謝功能異常 (D)血球檢驗，可驗出是否有造血功能異常
16. 下列有關於試管嬰兒生殖方式的敘述，何者正確？(A)是一種無性生殖的技術 (B)精卵結合的受精作用在體外進行 (C)受精卵發育成的胚胎可於試管孕育為胎兒 (D)過程中不需要雄性的精子提供遺傳物質
17. 基因轉殖豬用於器官移植於人體相當值得期待，但可能產生出的問題或潛在危險，不包括下列何者？(A)豬的器官大小和構造未必與人體完全符合 (B)豬經過基因改造後免疫力降低，易感染疾病而死亡 (C)可能有人畜共通傳染病經移植感染給人 (D)可能經移植器官傳染口蹄疫給人
18. 人類的 DNA 序列中，約有多少比例屬於有功能性的「編碼 DNA」？(A)不到 2% (B)5% (C)約 20% (D)約 90%
19. 下列何種方法可以幫助人們快速篩檢了解基因缺陷？(A)DNA 指紋 (B)基因治療 (C)基因晶片 (D)細胞晶片
20. 下列有關幹細胞的敘述，何者正確？(A)目前對幹細胞運用於人體醫療與移植器官的技術，已經十分成熟 (B)幹細胞置於家庭用冰箱冷凍室，可長期保存 (C)幹細胞經適當培養，可分化成不同的細胞 (D)任何身體的缺陷和損傷皆可用幹細胞修補及治療
21. 何謂基因體？(A)泛指所有生物染色體中的所有基因 (B)泛指某生物染色體中的所有基因 (C)泛指所有生物單倍數染色體中的所有遺傳密碼 (D)泛指某生物單倍數染色體中的所有核苷酸序列
22. 下列有關人類基因體計畫的結果，何者正確？(A)人與人之間遺傳訊息最主要的差異是含氮鹼基的種類不同 (B)人體細胞內可決定蛋白質的 DNA 序列所占的比例很低 (C)無轉譯蛋白質能力之 DNA 序列不具任何功能 (D)不同種族的人類，個體間的 DNA 序列相異度約為 1%
23. 有關「基因晶片」的敘述，下列何者錯誤？(A)可以同時偵測大量基因的表現 (B)將微量的雙股 DNA 片段，點在一小塊玻片上形成陣列 (C)在一小塊玻片上可以點上數萬個基因 (D)又稱為「微陣列」技術
24. 同一個人體內的肌肉細胞和神經細胞，其功能不同之原因為何？(A)基因的種類不同 (B)基因的數目不同 (C)基因的表現不同 (D)基因的排列不同
25. 關於利用基因晶片篩檢遺傳疾病的進行順序，何者正確？(甲)以 mRNA 為模板，用具有螢光的核苷酸進行反轉錄 (乙)將 cDNA 與晶片上特定的 DNA 片段雜合 (丙)洗去過量的螢光 DNA (丁)分離組織中的 mRNA (戊)進行比對 (A)丁甲乙丙戊 (B)甲乙丙丁戊 (C)乙甲丙丁戊 (D)丁乙甲丙戊

二、多選題：(每題 5 選項，其中至少有一個正確選項，答錯倒扣 1/5 題分。每題 4 分；共 20 分)

- 26.關於 DNA 疫苗的相關敘述，下列哪些正確？(A)將病原體的抗原蛋白基因製作重組 DNA (B)注射疫苗的細胞會表現病原體抗原蛋白 (C)注射的部位為肌肉組織 (D)誘發人體產生具有記憶性之 B 細胞 (E)注射物為酵母菌
- 27.下列哪些器官捐贈以及移植的方式，較不易引起排斥反應？(A)異種器官移植 (B)人類白血球表面抗原(HLA)配對符合者之間的器官移植 (C)同卵雙胞胎間器官移植 (D)自體臍帶血幹細胞的移植 (E)夫妻間的器官移植
- 28.為降低骨髓移植的受捐贈患者的排斥作用，醫生會先利用那些方式破壞患者的骨髓細胞？(A)化學藥劑治療 (B)輸血治療 (C)賀爾蒙治療 (D)手術治療 (E)放射線治療
- 29.小齡年滿 34 歲後懷孕了，醫生建議她做羊膜穿刺檢驗以確認胎兒是否罹患遺傳疾病。請問下列哪些疾病可由羊膜穿刺的染色體核型分析事先得知？(A)白化症 (B)唐氏症 (C)透納氏症(性染色體為 XO) (D)克林菲脫氏症(性染色體為 XXY) (E)紅綠色盲
- 30.人類基因體定序完成後，科學家必須作哪些進一步的檢測與分析，然後才能加以應用？(A)了解有哪些 DNA 序列是編碼決定蛋白質的基因 (B)確認編碼 DNA 的位置 (C)研究基因與人體生理和疾病的關聯 (D)了解不同個體間與不同族群間基因序列的差異 (E)確認基因的功能和作用方式

三、閱讀題：(每題 3 分；共 30 分)

◎季節性流行性感冒是由流行性感冒病毒所引起的呼吸道疾病，該病毒屬於正黏液病毒科，可分為三型：A、B 與 C 型。A 型及 B 型容易感染人類，而 C 型流感病毒較不易導致大流行，發病症狀也較輕。就病毒的宿主而言，人類為 B 型流感病毒唯一的宿主；而易造成大規模流行、症狀也較為嚴重之 A 型流感病毒，不但可寄宿於人體，其他諸如馬、豬等哺乳類動物以及禽類亦可成為它的宿主，且 A 型流感病毒的亞型很多，是以病毒表面的 H、A 兩種醣蛋白來區別。

2009 年 4 月，墨西哥爆發的流感疫情，被認為是加州流傳的豬流感病毒，及 A 型流感病毒 H1N1 的突變種(混合了人、禽、豬的基因片段)所引起，雖然仍屬於 H1N1 亞型之病毒，但因不同於以往分離的病毒株，故稱為 H1N1 新型流感。

近年來，全球流感一直同時有 A 型 H1N1 與 A 型 H3N2 兩株病毒，所以流感疫苗的成分都包含此兩株病毒與一種 B 型流感病毒。由於流感病毒的變異性極大，幾乎每年均會發生變異，因此注射疫苗不一定具有免疫力，以致保護效果降低，即使病毒未發生變異且疫苗成分相同，其保護效果亦約只能維持一年，因此建議每年均需接種一次。

- 31.根據內文，請問下列的推論何者最可能是錯誤的？(A)已知某種禽流感是 H5N1 病毒造成，可推論此禽流感是一種 A 型流感 (B)若是明年與今年的流行感冒病毒正好是同亞型的病毒，則今年施打的疫苗，到明年仍有防護效力 (C)原本的 H1N1 疫苗應該對於變種的新型 H1N1 疫苗並無預防能力 (D)B 型流感較不會發生跨種之間的傳染

- 32.A 型流感很難以施打疫苗的方式有效預防，下列何者為其主因？(A)A 型流感的感染途徑多樣化 (B)A 型流感病毒是一種易發生突變的 DNA 病毒 (C)A 型流感病毒每年均可能會發生遺傳變異 (D)A 型流感病毒每年均會與 B 型及 C 型流感病毒雜交產生新種病毒

◎目前器官移植中常面臨的一個問題是身體會“認生”，即免疫系統會辨認「自我」對「非我」移植器官產生排除異己的反應，即「排斥反應」。英國研究人員報告說找到了一種讓免疫系統和移植器官提前變成“熟人”的辦法，能減少器官移植中的排斥反應。

英國牛津大學等機構的研究人員在美國新一期《科學轉化醫學》上報告說，在這個過程中起關鍵作用的是一種名為調節性 T 細胞的免疫細胞。這種細胞具有降低免疫反應的功能。領導研究的安德魯·布謝爾介紹說，免疫系統就像是一支與病毒等外來入侵者作戰的軍隊，但當戰爭結束後，總要有人來告訴士兵們停止開火，對免疫系統而言調節性 T 細胞就起著這樣的作用。

因此，研究人員想到可以讓調節性 T 細胞提前“認識”將要移植的器官，這樣它就可以通知免疫系統不再發動攻擊。研究人員對實驗鼠進行了皮膚移植，並提前從要移植的皮膚中提取出一些細胞，將它們和一些調節性 T 細胞在特定條件下共同培養，在這些細胞彼此“熟悉”後，再將調節性 T 細胞注入進行皮膚移植的實驗鼠體內，果然成功減少了排斥反應。布謝爾說，現在一些不同的研究小組正在探索培養調節性 T 細胞的不同方式，今後相關領域中的一個關注點將是比較哪種方式最有效，能最大程度減少器官移植中的排斥反應。

資料來源：Gang Feng, et al.(2011). Functional Regulatory T Cells Produced by Inhibiting Cyclic Nucleotide Phosphodiesterase Type 3 Prevent Allograft Rejection. *Sci Transl Med*, (3) Issue 83

- 33.文中提及的器官移植，其產生排斥作用是屬於何種免疫反應？(A)專一性防禦、細胞免疫 (B)專一性防禦、抗體免疫 (C)非專一性防禦、細胞免疫 (D)非專一性防禦、體液免疫
- 34.器官移植中常面臨到的一個問題，是身體會辨認「自我」與「非我」，原因是免疫細胞辨認出移植細胞上的何種構造之後，造成免疫細胞活化且大量增生？(A)抗體 (B)細胞膜上的 MHC (C)受體 (D)組織胺
- 35.根據文中所述，使用調節型 T 細胞可以提高器官移植的成功率，下列何者為主要原因？(A)提高捐贈者免疫系統的活性 (B)降低捐贈者免疫系統的活性 (C)提高受贈者免疫系統的活性 (D)降低受贈者免疫系統的活性

◎2010 年 12 月初，衛生署證實了非狂牛症疫區的台灣，出現第 1 起新型庫魯氏病的極可能病例，病患剛開始會出現一些精神方面的症狀，如憂鬱、焦慮及幻覺，慢慢地會出現走路不穩、行動困難、及無法自主的肢體動作，最後終致智力衰退、精神障礙等癡呆症狀，多數患者在發病後一年內死亡。這種病症與俗稱狂牛症的牛海綿狀腦病有高度相關，因此各國對狂牛症疫區的牛肉貿易設限重重。

太平洋戰爭後不久，美澳科學家在新幾內亞內陸的原住民族群中，發現了稱作庫魯(kuru)的神經系統絕症，庫魯這個名稱，是由該部落語言 "kuria/guria" (顫抖)而來；這個可怕的疾病，造成部落中許多婦女與小孩出現運動功能失調、傻笑、癡呆等病徵後悲

慘地死亡，且死者的腦部呈現海綿狀空洞。科學家推測這跟土著分食親人遺體的習俗有關，因此高度懷疑庫魯症是經由食用遺體腦部而傳播。當該部落食人肉的儀式被禁止後，庫魯症也就逐漸絕跡。如今，科學家們已經知道庫魯症的罪魁禍首就是普利昂。

普利昂，Prion，這個名詞是由1997年諾貝爾生理醫學獎得主普魯西納醫學博士（Stanley Prusiner）所創，指的是感染性蛋白顆粒，是造成傳染性海綿狀腦病變（TSE）的病原體，例如曾一度在歐洲流行的狂牛症（BSE）、羊的搔癢病、人類的庫賈氏病（CJD）等...，這些哺乳動物的專利疾病，相信都是由普利昂蛋白造成的普利昂疾病。

由於普利昂的致病過程可能有其他因子，如核酸的參與，所以文獻討論其蛋白質部分都以PrP（Prion Protein）稱之。正常的PrP簡稱為PrPC（細胞型Cellular PrP），大部分真核生物的細胞膜上都具有PrP，尤其以動物腦部神經細胞最多。PrPC結構以 α -螺旋狀為主，會被蛋白質水解酵素分解。不正常的普利昂蛋白簡稱為PrPSC，因它會引起腦組織呈海綿狀腦病變，結構變成以 β -摺片狀為主，能對抗蛋白質水解酵素，不易被分解。此外，PrPSC對熱、紫外線、輻射照射及消毒劑均有很強的抵抗力，以一般常用的物理、化學方法無法破壞PrPSC。英國醫學研究單位化驗當年焚化狂牛症牛隻的灰燼，發現經攝氏1000°C燃燒後，灰燼中仍存有許多PrPSC顆粒。

科學研究也發現，將狂牛病的病原注入實驗動物中，均出現與類似新型庫賈氏病（nv-CJD）的病症。另外也有統計指出，人類罹患nv-CJD疾病的人口分佈位置與狂牛症分佈位置大致相同。種種的研究結果，都能讓我們推估狂牛症（BSE）與新型庫賈氏病（nv-CJD）具有相同的感染源，而狂牛症（BSE）有很高的機會傳染給人類。最重要的預防普利昂疾病的方法，就是避免使用遭患者污染的手術設備，並禁止使用患者組織進行移植手術或捐血，並避免食用可能受污染的部位。這些包括來自疫區牛肉的帶骨牛肉，牛絞肉，牛眼，牛腦髓等部位。

36. 下列何種方式無效有效杜絕感染狂牛症病原體？ (A) 避免使用遭患者污染的手術設備 (B) 不食用來自疫區的牛肉製品 (C) 不使用患者組織進行移植手術或捐血 (D) 只食用高溫煮熟的帶骨牛肉

37. 根據文中內容所描述，狂牛症的病原體具有下列何種特性？ (A) 是一種微生物 (B) 是一種結構變性蛋白質 (C) 只存在受感染動物腦部 (D) 可以紫外線或輻射消毒將其分解

◎「無癌寶」誕生，胚胎篩選惹爭議

預防癌症又一醫療里程碑！2009年英國第一位利用試管受孕胚胎，進行基因篩選，確保胚胎不具癌症基因的女嬰誕生，被英國媒體稱作「無癌寶」。由於牽涉受孕胚胎，還是引發道德爭議聲浪。

不會罹患乳癌的人工女寶誕生，倫敦大學成功以胚胎著床前基因診斷「所謂的PGD」，進行遺傳性癌症基因篩選，只是這方式引起道德爭議。英國記者：「醫院需要11個（試管受孕）胚胎，當他們還是像這樣的3天胚胎時，從每個胚胎取出細胞，檢測是否有罹癌基因，如果有的胚胎就被淘汰。」

沒有癌症基因再植入母體，生出來的女嬰就不會有罹癌可能。出生女嬰的母親，因為婆家三代都罹患乳癌，如果不這樣做，女嬰成年後罹患乳癌機率高達50%到85%。

只是同樣罹患乳癌的另一對母女，儘管女兒22歲就因乳癌切除乳房，還是抱持反對意見。罹癌婦女：「如果我能像我母親把我小孩扶養長大，就算有乳癌基因也不算壞事。」

主治醫生則是不以為然。主治醫生：「癌症是會致命的。」也有醫生認為「胚胎著床前基因診斷」，提前驗出缺陷可以預防墮胎，醫學劃時代里程碑，但是引發醫學倫理爭議。

本文摘錄自：TVBS新聞

38. 進行胚胎篩選前需有多個胚胎進行基因診斷，若要獲得這麼多個胚胎，需要有母親的多個卵子，則醫生可能會注射何種藥物以促進母親排卵？ (A) FSH與LH (B) 動情素與黃體素 (C) GnRH (D) 助孕素

39. 下列何者是文章內容中，進行「胚胎著床前基因診斷」的主要原因？ (A) 為了淘汰掉基因不夠優良的胚胎 (B) 提前在胚胎著床前篩選掉可能罹癌的胚胎以預防墮胎 (C) 淘汰掉白血球表面抗原(HLA)與母親不同的胚胎 (D) 改造胚胎基因使其不會患癌症

40. 運用上述「胚胎著床前基因診斷」技術，可以訂做一個供器官或組織移植的「救命寶」，關於救命寶的敘述何者正確？ (A) 訂做救命寶的過程可以以體內受精方式進行 (B) 可以提供與受捐贈者不會發生排斥的組織或器官 (C) 救命寶提供骨髓或任何器官移植均不會有併發症 (D) 過程是屬於一種無性生殖