

111 年公務人員普通考試試題

類 科：衛生技術

科 目：醫用微生物及免疫學概要

林允、李悟老師

一、猴痘 (Monkeypox) 是由猴痘病毒感染引起的疾病，根據世界衛生組織今年 6 月初公布的最新數據，全球確診猴痘病例已超過千例。請討論痘病毒的特性、複製與疾病機制及導致根除的天然天花的特性。(20 分)

解題關鍵：其病原體與天花及牛痘類似，短課有提天花，猴痘出現時有在題庫班補充，有提出題可能性很高

【擬答】

猴痘病毒屬痘病毒科(Poxviridae)，正痘病毒屬(Orthopoxvirus)。主要由齧齒動物和靈長類動物傳播給人，屬人畜共通傳染病。猴痘病毒可分為中非(剛果盆地)分支病毒和西非分支病毒，中非分支比西非分支病毒更容易傳播和嚴重，中非分支致死率高達 10%，而西非分支致死率約為 1%。此病毒在感染細胞的細胞質中進行複製。

(一)早期蛋白的合成：病毒的 DNA 侵入宿主細胞，依賴宿主細胞的 RNA 聚合酶，轉錄合成的 mRNA 轉移至核糖體上，主要合成 DNA 複製所需的酶，例如 DNA 聚合酶，去氧胸腺嘧啶激酶等

(二)DNA 的複製：複製方式為半保留複製，打開 DNA 雙鏈，根據碱基互補配對原則，以兩條鏈為範本，合成子代 DNA 分子

(三)晚期蛋白的合成：病毒 DNA 複製之後再次轉錄，主要指導合成病毒的結構蛋白，例如衣殼蛋白、包膜蛋白等，稱為晚期蛋白

(四)病毒裝配：子代 DNA 分子與結構蛋白裝配生成子代病毒

猴痘屬於人畜共通傳染病，傳染途徑包括接觸受感染動物的血液、體液、黏膜和皮膚傷口，或是食用感染動物未完全煮熟的肉。另外，如遭到感染動物咬傷或抓傷，同樣也有可能感染。人傳人的方式則透過近距離接觸感染者體液，使猴痘病毒經由呼吸道、黏膜和皮膚傷口進入人體。

天花病毒基因體大，為 DNA 病毒，抗原結構大，可產生多種抗體，因此難逃脫免疫系統。

二、捐血中心需要檢驗血液製品是否有人類免疫缺乏病毒 (Human Immunodeficiency Virus, HIV) 的感染，請詳述篩檢與確定 HIV 陽性檢測之方法及基本原理，並請討論 HIV 躲避免疫系統之方法及目前治療之用藥種類。(20 分)

解題關鍵：HIV 正規班、總複習都有提及，編錄在性傳染病中

【擬答】

(一)免疫缺陷病毒感染主要分成兩階段，第一階為篩檢法，利用酵素免疫法(Enzyme immunoassay, EIA)、微粒凝集法(Pararticle agglutination)或快速篩檢法(Rapid test)做初步檢測，因偽陽性率甚高，因此若篩檢為陽性時應再以第二階段的確認試驗做確診，確認試驗主要有西方墨點法(Western blot)、核酸分析法(Nucleic Acid Testing, NAT)和 p24 抗原中和試驗(Neutralization test)。

酵素免疫法(Enzyme immunoassay, EIA)目前已發展到能同時檢測抗體和病毒 p24 抗原的第四代檢驗試藥，即疾病管制署所稱的愛滋抗原/抗體複合型檢測(HIV antibody and antigen combination assay)篩檢，能大幅縮短空窗期至一到二星期。

(二) Nef 是 HIV 的主要致病因子

Nef 促進 clathrin-dependent 及 clathrin-independent 的胞吞作用(endocytosis)，因而同時改變十幾種細胞表面蛋白在細胞表面表現的量，包括 CD4、MHC-I、MHC-II invariant chain、DC-SIGN、CD28、CD3、chemokine receptor、CD1d、FasL，進而幫助病毒逃避免疫系統的攻击，以及改變細胞表面受體的訊息傳導途徑

(三)病人通過服用不同的藥物攻击在不同的階段愛滋病病毒。這些藥物包括：

- 1.抑制蛋白酶抑制愛滋病病毒活動所需要的蛋白酶的活動。通常也可以用來抑制複製活動。如 Saquinavir, Indinavir, Ritonavir, Kaletra, Nelfinavir 等藥物。
- 2.抑制反轉錄酶 (reverse transcriptase inhibitors, RTIs) 抑制反轉錄酶的活動。反轉錄酶是愛滋病病毒用於複製的酶，缺乏這種酶可以阻止愛滋病病毒建立 RNA 和 DNA。它有三種形式：
 - (1)非核苷酸反轉錄酶抑制劑如 Nevirapine, Efavirenz 等藥物
 - (2)核苷酸反轉錄酶抑制劑如齊多夫定 (AZT), 司它夫定 Stavudine(d4T), Didanosine(ddI), Zalcitabine (ddC), 拉米夫定 3TC), Abacavir(AZT+3TC)
- 3.抑制進入的藥物抑制愛滋病通過溶解寄主細胞的膜進入細胞內。

三、披衣菌科 (*Chlamydiaceae*) 是目前已知絕對細胞內寄生之細菌。請討論引起人類重要疾病之披衣菌科的差異，及引起之疾病。(20 分)

解題關鍵：披衣菌在正規班課程中有提到

【擬答】

與人類疾病有關的衣原體有三種，分別是鸚鵡熱衣原體、沙眼衣原體和肺炎衣原體。這三種衣原體均可引起肺部感染。鸚鵡熱衣原體可通過感染有該種衣原體的禽類，如鸚鵡、孔雀、雞、鴨、鵠等的組織、血液和糞便，以接觸和吸入的方式感染給人類。沙眼衣原體和肺炎衣原體主要在人類之間以呼吸道飛沫、母嬰接觸和性接觸等方式傳播。

衣原體感染人體後，首先侵入柱狀上皮細胞並在細胞內生長繁殖，然後進入單核巨噬細胞系統的細胞內增殖。由於衣原體在細胞內繁殖，導致感染細胞死亡，同時尚能逃避宿主免疫防禦功能，得到間歇性保護。衣原體的致病機理是抑制被感染細胞代謝，溶解破壞細胞並導致溶解酶釋放，代謝產物的細胞毒作用，引起變態反應和自身免疫。

當人體感染衣原體後，產生特異性的免疫，但是這種免疫力較弱，持續時間短暫，因此，衣原體感染容易造成持續，反覆感染，以及隱性感染。細胞免疫方面，大部分活動性已治癒的衣原體患者，給予相應的抗原皮內注射時，常引起遲髮型變態反應。這種變態反應可用淋巴細胞進行被動轉移。此種免疫性很可能是 T 細胞所介導。體液免疫方面，在支衣原體感染後，在血清和局部分泌物中出現中和抗體。中和抗體可以阻止衣原體對宿主細胞的吸附，也能通過調理作用增強吞噬細胞的攝入。

衣原體在女性生殖道最常見的侵犯部位是子宮頸，由此而上蔓延可引起子宮內膜炎、輸卵管炎、盆腔炎，也可引起急性尿道炎和前庭大腺炎。孕婦如有衣原體感染，分娩時胎兒經過產道可引起新生兒眼炎和肺炎。

112年 虛實整合

多元學習新型態

突破傳統上課形式 **5大方式彈性又便利**

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆ 零時差 同類科各班別 皆可同步直播上課

◆服務◆ 零死角 服務緊貼需求 隨時掌握學習狀況

線上 課業諮詢



老師 申論批閱



雙師資 雙循環



多元 補課方式



上榜生 經驗親授



時事 專題講座



歷屆試題 練習



班導師 制度



各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市

四、臨床檢驗部門或基礎研究實驗室常常利用酵素連結免疫吸附法 (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, ELISA) 來測試檢體中是否具有特異性抗體或抗原的存在。請舉出至少三種不同形式的 ELISA，並詳細說明它們的基本檢測原理、應用與敏感度。(20 分)

解題關鍵：《考題難易》★★★★★。本題考實驗技術，10 年內普考免疫學未出現此類題型，因此題目偏難。

【擬答】

酵素連結免疫吸附法 (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, ELISA)		
直接法 (direct)	間接法 (indirect)	三明治法 (sandwich)
(一)基本檢測原理		
1. 將目標抗原固定 (coating) 於塑膠孔盤上 (well)。 2. 直接加入帶有酵素之檢測抗體，與目標抗原結合。 3. 加入酵素的受質 (substrate) 進行呈色反應，以測量目標抗原的含量。	1. 將已知抗原固定 (coating) 於塑膠孔盤上 (well)。 2. 加入待測檢體，檢體中若含有待測之目標抗體，則會與塑膠孔盤上的抗原進行專一性結合。 3. 加入帶有酵素之二級抗體，與待測之目標抗體結合。 4. 加入酵素的受質 (substrate) 進行呈色反應，以測量目標抗體的含量。	1. 將特異性抗體 (capture antibody) 固定於塑膠孔盤上。 2. 加入待測檢體，檢體中若含有待測之目標抗原，則會與塑膠孔盤上的 capture antibody 進行專一性結合。 3. 加入另一種會與目標抗原結合之抗體 (帶有酵素)。 4. 加入酵素的受質 (substrate) 進行呈色反應，以測量目標抗原的含量。

(二)應用		
<ul style="list-style-type: none"> ● 常用於檢測【目標抗原】的存在與含量。 ● 優點：實驗流程快速、簡單。 ● 缺點：沒有訊號放大的過程 (no signal amplification)，因此敏感度 (sensitivity) 較低。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 常用於檢測【目標抗體】的存在與含量。 ● 優點：有訊號放大的過程，因此敏感度 (sensitivity) 較高。 ● 缺點：二級抗體可能發生交叉反應使背景值提高。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 常用於檢測【大分子目標抗原】的存在與含量。 ● 優點：敏感度 (sensitivity) 非常高。 ● 缺點：目標抗原需要有足夠的表位空間以進行抗原-抗體間的夾心作用，所以並不適用於半抗原或小分子抗原。
(三)敏感度		
● 敏感度較低。	● 敏感度高。	● 敏感度更高。

五、T-細胞的活化是細胞調節性免疫之重要指標。請討論 T-細胞受體複合物(T-cell receptor complex)包含那些分子，這些分子之功能各為何？T-細胞活化中共同受體與共刺激分子(costimulator)為何？T-細胞活化之步驟與結果為何？(20分)

解題關鍵：《考題難易》★★。本題包含三個子題，是免疫學中重要觀念，題目偏易作答不難，要畫圖做表才能拿高分。

【擬答】

- (一)T-細胞受體複合物 (T-cell receptor complex) 包含 T-cell receptor 與 CD3 分子，T-cell receptor 功能是辨認 MHC 所呈現的抗原胜肽片段，CD3 分子的功能是作為訊息傳遞分子。
- (二)共同受體為 CD4 或 CD8 分子，CD4 分子協助 T-cell receptor 與 MHC class II 結合，而 CD8 分子協助 T-cell receptor 與 MHC class I 結合。
- (三)共刺激分子 (costimulator) 為 B7 與 CD28 分子，抗原呈現細胞會表現 B7 分子，而 T 細胞會表現 CD28 分子。
- (四)初始 T 細胞 (naive T cell) 的完整活化需要兩個訊號，與抗原呈現細胞 (像是樹突細胞) 作用時，MHC 分子呈現抗原片段給初始 T 細胞的 T-cell receptor 辨認，傳入第一活化訊號。之後樹突細胞上的 B7 分子與初始 T 細胞上的 CD28 分子結合，傳入第二活化訊號，使初始 T 細胞進行完整的活化作用，隨後會增殖與分化成特定類型 effector T-cell，執行免疫功能。