

國立臺中教育大學 103 學年度碩士班招生考試

自然科學試題

適用學系：科學教育與應用學系碩士班（A 組）

一、選擇題(每題 2%，共 20%)

1.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  中 P 之氧化數若干？

(A)+3 (B)+4 (C)+5 (D)+6 (E)+2

2. 下列最強的還原劑為

(A)Li (B)Na (C)Rb (D)Cs

3. 下列何者不屬於有機化合物？

(A) $\text{CH}_4$  (B) $\text{C}_2\text{H}_4$  (C) $\text{C}_2\text{H}_2$  (D) $\text{CH}_3\text{OH}$  (E) $\text{CS}_2$

4. 皂化反應製備肥皂，必須在油脂中加入何項物質？

(A)肉桂油 (B)硬脂酸 (C)氫氧化鈉 (D)硫酸鈉 (E)甘油

5. 下列因素何者無法使蛋白質變性？

(A)加熱 (B)加入硫酸 (C)加入酒精 (D)輻射 (E)以上皆可

6. 下列何者具有最大的荷質比？

(A) $\alpha$  粒子 (B)電子 (C) $\text{Na}^+$  (D) $\text{Mg}^{2+}$

7. 做為光電材料，銫金屬比鋰金屬較受歡迎使用之理由是：

(A)銫金屬之密度較大 (B)銫金屬之游離能較低  
(C)銫金屬之氧化電位較小 (D)銫金屬之昇華熱較小

8.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{BeH}_2$  三種分子，其鍵角的大小順序為：

(A) $\text{BeH}_2 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$  (B) $\text{BeH}_2 > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$   
(C) $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{BeH}_2$  (D) $\text{NH}_3 > \text{BeH}_2 > \text{H}_2\text{O}$

9.某有機物含 C、H、N 三元素，其中含 C 與 H 重量比 4：1，又知含氮重量百分率 24%，則其實驗式為(N=14)

(A)C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>N      (B)CH<sub>2</sub>N      (C)C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>      (D)C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N

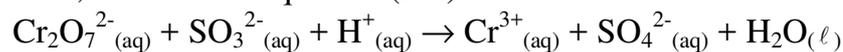
10.理想氣體方程式(PV=nRT)實際上是由多種定律綜合導出的，下列何項定律並未參與

(A)波以耳定律      (B)查理定律      (C)亨利定律      (D)亞佛加厥定律

二、已知 0.150M 的氫氧化鈉標準溶液 30.0 毫升，可滴定 45.0 毫升的草酸溶液至完全中和。在酸性條件下，25.0 毫升的該草酸溶液，可與 25.0 毫升的過錳酸鉀溶液完成氧化還原反應。則此過錳酸鉀溶液的濃度應為若干 M？(10%)

三、In the equation below, which is the oxidizing agent and which is the reducing agent?

Also, balance the equation.(5%)



四、請說明一項測量地球質量的方法及根據的科學理由。(10%)

五、在地球上空不同飛行高度的人造衛星有不同的運轉週期(即衛星繞轉其軌道一周所需的時間)。請說明人造衛星的飛行高度與飛行週期之間的關係為何。(10%)

六、假設在地表附近有位在同一水平地面上的 A 及 B 兩點。現以斜向拋射方式將一球以不同速度及不同拋射角自 A 點向 B 點發射，使該球皆能恰落在 B 點上，則此球的初速率與拋射角之間須滿足何條件？(假設拋射速率為 v，拋射角為 a，A、B 兩點間的距離為 R。)(10%)

七、何謂基因？何謂 DNA？生命科學家為何研究生物的基因與 DNA？與人類有何關係？(15%)

八、生物物種面臨環境的選擇壓力，如何影響其外表型的分佈？請舉至少一實例說明。(10%)

九、素食者面對各種食物該如何吃，才可以獲得各種必須胺基酸？與非素食者有何不同？請說明你的理由。(10%)

# 國立臺中教育大學 103 學年度碩士班招生考試

## 科學教育試題

適用學系：科學教育與應用學系碩士班（B 組）

- 一、請寫出九年一貫課程中之「自然與生活科技」所欲達成的八項目標。(15%)
- 二、在博物館中從事科學解說為推廣科學教育的方式之一，請你至少寫出五項從事科學解說中應注意的事項。(15%)
- 三、試想你是一個科學領域的大學畢業生，回想在大學四年中從事與科學主題有關的寫作，在針對「專業人士」以及「一般大眾」上的寫作形式各有那些？另在針對這兩者的寫作上各需培養哪些能力？(20%)
- 四、科學教師職前培育與專業發展階段都很重視 PCK 的學習，請問何謂 PCK？其與科學教師的教學成效有何關係？(15%)
- 五、科學實務與教學都強調「推理」與「思考」，請問二者之間的關係？也請舉出一些科學推理或科學思考的實際例子。(20%)
- 六、科學素養的定義與類型甚多，請選擇一個您認為最適當的定義並加以論述其重要性。(15%)

# 國立臺中教育大學 103 學年度碩士班招生考試

## 專業語文試題

適用學系：科學教育與應用學系碩士班 (A 組)、(B 組)

一、請閱讀以下文章，並完成下列問題

(一) 請根據文本內容，給這篇文章起個合適的標題篇名 (5%)

(二) 本文中「...就 H7N9 的疫情而言，我們算是幸運的。如果它引發了大流行，我們完全沒有防備能力，可能會有數百萬人因此死亡。」，說明作者這麼說的理由為何？ (10%)

(三) 請用五十個字以內，給本文做個摘要。 (10%)

2013 年春天，一個從未感染過人類的流感病毒，開始在中國傳播造成人們重病。這個名為 H7N9 的病毒，過去只在鳥類中演化，現在已突變為可以感染人類男女老少。在疫情因夏季來臨而消退前的幾個月內，H7N9 就造成 135 名患者染病，其中有 44 人死亡。

就 H7N9 的疫情而言，我們算是幸運的。如果它引發了大流行，我們完全沒有防備能力，可能會有數百萬人因此死亡。麻煩的是，對付每種流感新病毒需要新疫苗，而製造新疫苗需要時間。即使在典型的流感季節，常見的病毒也都略有變異。在大多數情況下，疫苗製造商預期有這些變化產生，會調整現有配方，使新疫苗對新病毒有效。但是，像 H7N9 病毒這樣在人群中突然出現，疫苗製造商必須製造全新的疫苗，需要的時間太長，無法防止大眾生病和死亡。

公衛官員對萬能流感疫苗已經渴望多年，希望能有一個隨時可用、對些微突變株或完全出乎意料的病毒都能全面有效的疫苗。經過無數次失望之後，近期一些研究顯示，通用疫苗可能終將美夢成真。2013 年夏天，美國國家衛生研究院 (NIH) 主席柯林斯 (Francis Collins) 在接受採訪時提到，五年內可能在實驗室中開發成功。然而這種疫苗要供應廣大民眾使用之前，研究人員必須說服疫苗製造商或政府支付更多研究經費，並向美國食品及藥物管理局 (FDA) 證明新疫苗和目前正在使用的疫苗一樣安全。

流感疫苗的製造從 1940 年代起應用的都是相同的製作原理。每種疫苗包含了流感病毒抗原，也就是可引發免疫反應的分子。流感疫苗平常使用的抗原是一個蘑菇形蛋白質的片段，這種蛋白質稱為血球凝集素

(hemagglutinin, HA)，突出於流感病毒的表面，並幫助病原體進入被感染者的細胞內。一旦這些蛋白質的片段暴露出來，免疫系統會產生哨兵分子，也就是所謂的抗體，抗體識別出具備同樣血球凝集素的流感病毒，然後直接攻擊病毒。

流感病毒是一種演化迅速的病毒，然而特定病毒的血球凝集素結構，每一季的變化很小。但是即使是些微的改變，免疫系統還是把新流感病毒視為與早期版本相同，因此很難辨別出來加以消滅。這就是為什麼我們每年都要再注射新流感疫苗的原因。

科學家已經花了幾十年的心力想找出一種方式來智取流感病毒，而不是像現在這樣老是急急忙忙想追趕它。第一件更有效疫苗在 1993 年出現曙光，當時日本研究人員發現，老鼠有時會產生一種單一的抗體，可以阻止來自兩種具有不同血球凝集素流感病毒的感染。15 年後，幾個不同的研究團隊證明：人類偶爾也會產生這些具有交叉保護性（廣效中和性）的抗體。

（取材自科學人雜誌 2014 年 2 月號。撰文／麥肯納 翻譯／金翠庭）

二、近年來對於「全球暖化」的議題引發學術界與社會大眾熱烈的討論，有人說：

「這是人類所面對的生死存亡的危機」，有些人則認為：「這是少數危言聳聽，製造出來的恐慌」，請以兩百個字以內之文字，表達你個人對這個議題的意見與看法。（25%）

三、請給以下短文適當標題，並寫出其主要希望表達的訊息以及加以摘要及評論 (25%)

早在 2000 年，世界各國開始加速發展生質酒精，希望植物經由微生物發酵，將醣分轉化成生質酒精(乙醇)以作為汽油的替代品。玉米是最主要的生質酒精原料，美國更是全球主要的生產國。在抑制溫室氣體排放以及化石燃料高價的時代，美國前總統布希任內簽署綠能法案，希望未來全美能減少 20% 的汽油使用量；2007 年啟動生質燃料研究計畫，積極發展生質酒精的生產製造和使用。生質燃料是一種比汽油環保且經濟的能源，因此是重點發展的綠能產業。汽車引擎可以不經過改造即可使用生質酒精，且酒精燃燒後產生的二氧化碳，能經由植物光合作用生成氧氣，大大降低空氣汙染。

美國的綠能政策。石油公司必須混合數十億加崙的玉米乙醇，才能生產符合綠能政策獎勵的汽油。由於需要大量玉米乙醇，使得農民紛紛種植玉米，雖為農民帶來可觀的收入，但農作型態的轉變，卻造成生態破壞。橫跨美國達科他和內布拉斯加州的北美大平原，已有超過一百萬英畝田地改種玉米，造成玉米田擴張

如此急速，原因之一是正因為耕種這些未開發的草地，釋出原本安定封存土壤中的二氧化碳，造成溫室氣體排放加劇。種植生質作物使用農藥或其他化工原料，也破壞原有生態環境和野生動物棲地。

玉米價格自 2007 年國會通過綠能政策，迄今已翻漲 2 倍，不但使農民收入增加，也使一些小鎮經濟復甦。例如達科他南方的羅斯科(Roscoe)小鎮，居民只有 324 人，但小鎮因為玉米乙醇的收入，得以讓鎮上的學校、餐廳、銀行、雜貨店和大型農用機械賣店得以生存。

美聯社引用衛星資料指出，美國推動綠能政策後，由於需要大量玉米乙醇來生產合乎環保標準的汽油，已導致超過 1200 萬英畝的綠地消失；內布拉斯加州至少已失去 83 萬英畝草地，面積超過紐約市、洛杉磯和達拉斯的總和。美國將年產 40% 的玉米用來生產生質酒精引來浪費糧食的批評，能源發展政策引發糧食價格上漲，加上大量開發土地種植玉米的負面影響，總體評估下來，恐會降低生質能源發展可保護環境的立意。

四、請根據以下所附的圖表給予(1)圖表的名稱、並寫出(2)研究結果之敘述及(3)評論 (25%)

