

## 國立東華大學招生考試試題

共 4 頁第 1 頁

招生學年度	九十八	招生類別	博士班
系所班別	科學教育研究所		
科目	科學專業科目		
注意事項	本考科可使用掌上型計算機；試題共 200 分，考生僅得選擇其中 100 分之試題作答，評分時依作答順序計分，超過部分不予採計。		

說明：本試題共 20 題，每題 10 分，共 200 分，考生僅得選擇其中 10 題(100 分)之試題作答，  
**評分時依作答順序計分，超過部分不予採計。** 可使用計算機。

- 何謂「紅潮(red tide)」？其對生態有何影響？你認為在台灣最可能發生紅潮的地方在那裡？為什麼？
- 請繪圖及簡要說明真核細胞從基因到蛋白質合成(protein synthesis)的過程。
- 請說明「生物多樣性(biodiversity)」之定義與內涵，及其直接與間接之價值。
- 請說明「生物種(species)」之定義？「種化作用(speciation)」之必要條件為何？何謂「異域(allopatric)、鄰域(parapatric)、同域(sympatric)種化作用」？
- 近日於墨西哥爆發的「新型流感」(俗稱豬流感)與 2003 年發生的「嚴重急性呼吸道症候群(SARS)」，請就該兩者之病毒種類、患病症狀、潛伏期、傳染途徑、預防及治療等方面，比較其異同，並且說明該「新型流感」比 SARS 防治不易之處。
- 如何使用星座轉盤找到五月二十一日晚上八點出現在天空的星座呢？請列點陳述使用的步驟。
- 有許多證據支持板塊構造學說(Plate Tectonics)，試舉出其中五種不同的證據。
- 為何教科書說聖嬰現象(El Niño)是海洋與大氣的交互作用(ENSO)？請解釋。
- 拉拉很興奮地跑來告訴你：「我剛剛在天空看到一條白白的東西，不知道是彗星還是流星？」你必須透過一些問題以及拉拉對問題的回答，才能知道拉拉看到的是彗星還是流星。如果你只能問一個問題，請問：
  - 你會問拉拉什麼問題：\_\_\_\_\_
  - 如果拉拉的回答是：\_\_\_\_\_
  - 拉拉看到的應該是：\_\_\_\_\_
  - 為什麼你會如此判斷？

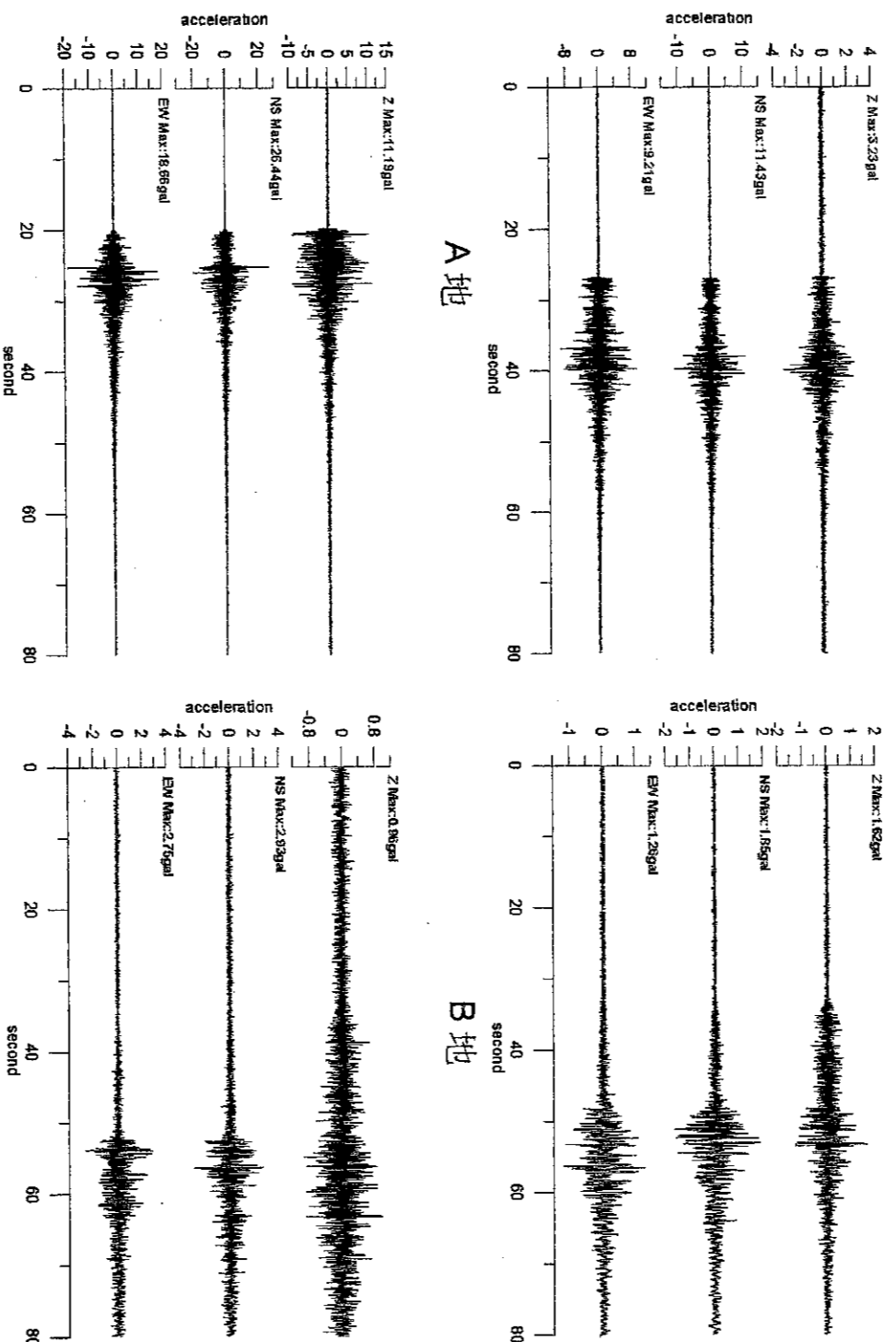
國立東華大學招生考試試題

共 4 頁第 2 頁

招生學年度	九十八	招生類別	博士班
系所班別	科學教育研究所		
科目	科學專業科目		
注意事項	本考科可使用掌上型計算機；試題共 200 分，考生僅得選擇其中 100 分之試題作答，評分時依作答順序計分，超過部分不予採計。		

10. 2009 年 4 月 17 日台灣發生了規模 5.5 的有感地震。下圖是 A、B、C、D 四地偵測站所測得之震波。請問：

- (1) 震波傳遞的方向是從哪個地方傳到哪個地方(例如 A→B→C→D)? 你如何判斷? 請說出兩種判斷依據。
- (2) 若 Z 表示垂直於地表的上下運動, NS 表示南北向的橫向運動, EW 表示東西向的橫向運動, 請問 D 地哪一個方向的加速度(運動)最弱? 你如何判斷?



11. 酸鹼中和所形成的離子性物質可稱為「鹽」。

- (1) 何謂「酸式鹽」?(2分)
- (2) 有些酸式鹽水溶液呈酸性, 有些酸式鹽水溶液則呈鹼性, 試說明其理(亦即何種條件下會呈酸性或鹼性)。(4分)
- (3) 已知碳酸( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )之解離平衡常數  $K_{a1}=4.4\times 10^{-7}$ ,  $K_{a2}=5.7\times 10^{-11}$ , 請據以計算  $0.10\text{M NaHCO}_3(\text{aq})$  之 pH 值 ( $\log 2=0.3$ )。(4分)

## 國立東華大學招生考試試題

共 4 頁第 3 頁

招生學年度	九十八	招生類別	博士班
系所班別	科學教育研究所		
科目	科學專業科目		
注意事項	本考科可使用掌上型計算機；試題共 200 分，考生僅得選擇其中 100 分之試題作答，評分時依作答順序計分，超過部分不予採計。		

12. 電池，鐵器生鏽，電鍍，切開的蘋果變色等現象，都與氧化還原有關。下表列出七種半反應的標準還原電位：

	$E^\circ$ (伏特)
$\text{Ca}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow \text{Ca}_{(s)}$	-2.76
$2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e^- \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$	-0.83
$\text{MnO}_4^-_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 3e^- \rightarrow \text{MnO}_{2(s)} + 4\text{OH}^-_{(aq)}$	+0.58
$\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)}$	+0.77
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)} + 14\text{H}^+ + 6e^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}_{(aq)} + 7\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	+1.33
$\text{Cl}_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-_{(aq)}$	+1.36
$\text{MnO}_4^-_{(aq)} + 8\text{H}^+_{(aq)} + 5e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	+1.49

(1) 上表中還原力最強的物质是\_\_\_\_\_。(1分)

(2) 電解  $\text{CaCl}_2$  水溶液，可在陰極獲得\_\_\_\_\_。欲在鐵板上鍍鉻，鐵板須置於電解槽的\_\_\_\_\_極。(2分)

(3)  $\text{MnO}_4^-_{(aq)}$  與  $\text{Fe}^{2+}_{(aq)}$  二半反應在酸性溶液中，組成的全反應，當達到平衡時，其電位差為\_\_\_\_\_伏特。(2分)

(4) 40.0 毫升的  $\text{Fe}^{2+}$  酸性溶液以 0.10 M  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  溶液滴定，當達到當量點時，用去 20.0 毫升的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  溶液，則原來  $\text{Fe}^{2+}$  溶液的莫耳濃度為多少？(需寫出反應平衡方程式及計算過程)(5分)

13. 試回答下列有關順、反丁烯二酸實驗之問題。(每小題 2 分)

(1) 寫出順式及反式丁烯二酸之結構式。

(2) 丁烯二酸反式的熔點較順式為高，理由為何？

(3) 丁烯二酸反式的沸點亦較順式為高，理由為何？

(4) 丁烯二酸順式對水溶解度較反式為大，理由為何？

(5) 以氫氧化鈉溶液滴定順、反丁烯二酸，所需體積是否相同？理由為何？

## 國立東華大學招生考試試題

共 4 頁第 4 頁

招生學年度	九十八	招生類別	博士班
系所班別	科學教育研究所		
科目	科學專業科目		
注意事項	本考科可使用掌上型計算機；試題共 200 分，考生僅得選擇其中 100 分之試題作答，評分時依作答順序計分，超過部分不予採計。		

14. 金屬原子的堆積方式中，面心立方堆積(face-centered cubic)又稱為立方最密堆積(cubic closest packed structure)；它與六方最密堆積(hexagonal closest packed structure)都是屬於最緊密的堆積方式，二者的空間占有率完全相同。
- (1) 試說明二者堆積方式有何差異？(4分)
  - (2) 何以二者有完全相同的空間占有率？(3分)
  - (3) 試計算出二者的空間占有率為多少。(3分)
15. 環己烷(cyclohexane)由液態冷凝為固態時，會有所謂的過冷現象(supercooling)。
- (1) 何謂過冷現象(supercooling)?何以會有過冷現象？(4分)
  - (2) 繪出環己烷冷凝的「溫度—時間關係圖」，並標示出如何判讀此純物質之凝固點。(3分)
  - (3) 以萘(naphthalene)為溶質，測定環己烷的凝固點下降。繪出此溶液冷凝時的「溫度—時間關係圖」，並標示出如何判讀溶劑之凝固點。(3分)
16. 試以光學現象說明彩虹的形成，並說明彩虹為什麼看起來是彎的？。
17. 試說明發電機的原理，並說明什麼是電磁學的安培定律(Ampere' s Law)與法拉第定律(Faraday' s Law)。
18. 守恆(conservation)是科學中的重要概念，請舉兩個物理學的守恆量，並說明它們的意義。
19. 試舉一個例子說明熱力學中熵(entropy)的意義。在絕熱系統中，溫度不同的兩杯水混合之後，其能量和熵的變化為何？
20. 以單擺為例，說明在擺動的過程中，擺錘的速度、加速度、能量及受到重力的大小各是如何改變的？