

考生編號\_\_\_\_\_ 分數\_\_\_\_\_

## 二〇一〇年國際生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

### 第 C 試場、C1 考題

實驗所需要的器材及藥品，都已放在桌上，請按照下面的清單清點。若有缺少請舉手告訴評審老師。實驗完畢後，請將用過的器材清洗乾淨並放置整齊。

實驗器材：

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| 保存於 70%酒精的玉米雄花穗            | 2-3 穗/瓶 |
| 70%酒精                      | 5 ml/瓶  |
| 1%醋酸洋紅                     | 5 ml/瓶  |
| 滴管                         | 1 支     |
| 解剖針                        | 2 支     |
| 載玻片                        | 3 片     |
| 蓋玻片 (18 mm × 18 mm)        | 3 片     |
| 鑷子                         | 1 支     |
| 扁棒                         | 1 支     |
| 濾紙環(Whatman No.1; 9 cm 直徑) | 5 張     |
| 酒精燈                        | 1 個     |
| 衛生紙                        | 1 包     |
| 指甲油                        | 1 瓶     |
| 顯微鏡(指標針、有光源、10 倍及 40 倍接物鏡) | 一台      |

\*請注意：

1. 桌上的材料及器材用完後，將不再補充。
2. 本試卷(含封面、試題卷)共 3 頁，於交卷時全部繳回。
3. 作答時間含 C2 考題共 60 分鐘，請於本卷上作答。試題答案可寫至題目背面，但請註明並標上題號。
4. 請於本頁左上角「考生編號」處，填入個人編號。

一、實作題(共 40 分)：

(a) 操作(10 分)：

1. 以鑷子從三角瓶中取出玉米雄花穗，置於培養皿中，然後加入適量的 70% 酒精。
2. 由玉米雄花穗的外觀，先判斷花序上花朵成熟度的先後次序。
3. 從頂上數起第三、六、九個小花中（如果沒有就在附近找），用解剖針剝開每朵花蕾，各取下一個花藥放在載玻片上，以滴管吸取一至二滴 1% 醋酸洋紅至所取的花藥上，用扁棒將組織盡量壓碎，再以鑷子將粗的組織挑出除去，然後蓋上蓋玻片，在酒精燈下微微加熱，以便加速染色。
4. 將載玻片反轉(upside down)，置於 4-5 張堆疊的濾紙環上，用拇指適當加壓後，將載玻片翻回，再以適量的指甲油塗在蓋玻片之四個邊完成封片。
5. 待指甲油完全乾燥後(以手指觸摸指甲油，若不再有黏性表示已經乾了)，再將載玻片放在顯微鏡下觀察減數分裂(meiosis)的各個時期(注意：先以 10 倍低倍鏡找到花粉母細胞後再轉成 40 倍高倍鏡觀察)。
6. 若所取的小花較成熟，可能全觀察到花粉粒，而看不到花粉母細胞的分裂相，則可舉手請助教根據情況是否換穗。

(b) 結果(30 分)：

在顯微鏡下，請指出觀察到的花粉母細胞是屬於減數分裂的那些時期，並填寫於以下欄位。(利用顯微鏡中之指標針指出減數分裂的各個時期，舉手並請教授認定所指的是否為正確時期)

| 減數分裂(meiosis)的時期                                             | 請於以下欄位勾選、填答 |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| 前期 I (prophase I)又分為：<br>細線期、偶線期、粗線期、雙線期、終線期，若屬於前期請說明屬於那一時期。 |             |
| 中期 I (metaphase I)                                           |             |
| 後期 I (anaphase I)                                            |             |
| 末期 I (telophase I)                                           |             |
| 前期 II (prophase II)                                          |             |
| 中期 II (metaphase II)                                         |             |
| 後期 II (anaphase II)                                          |             |
| 末期 II (telophase II)                                         |             |

評定教授簽名：\_\_\_\_\_

1. 一般觀察植物的減數分裂都以雄蕊的花藥為材料，很少使用雌蕊，為什麼？  
(5 分)

2. 農業上育種時，常將兩種不同物種進行雜交，以期獲得一些能抗病、抗蟲等性狀的新雜種(hybrids)，但育種成功與否取決於兩物種間親緣關係的遠近，親緣關係較近的物種，雜交成功率較高，反之則較低。科學家們觀察雜種的減數分裂，以判斷兩物種間親緣關係的遠近。請問他們是觀察減數分裂的哪時期？為什麼？(5分)

考生編號：\_\_\_\_\_ 分數：\_\_\_\_\_

二〇一〇年第二十一屆國際生物奧林匹亞國手選拔營

### 第 C 試場、C2 考題

材料：

| 項目              | 數量  |
|-----------------|-----|
| 1. 圖片 A - J 護貝紙 | 1 張 |
| 2. 圖片甲 - 庚彩色護貝紙 | 1 張 |
| 3. 手提電腦         | 1 檯 |

※ 請注意：

1. 本試卷（含封面、試題卷）共 4 頁，於交卷時全部繳回。
2. 作答時間含 C1、C2 考題共 60 分鐘，請於本卷上作答。試題答案可寫至題目背面，但請註明並標上題號。
3. 請於第一頁左上角「考生編號」處，填入個人編號。

## TASK 1

白鮭 (Chum salmon, *Oncorhynchus keta*) 是北太平洋地區最普遍的鮭魚種類、分布在日本本州東北部、北海道、庫頁島、西伯利亞東部、朝鮮半島、黑龍江流域以及阿拉斯加等地的河川產卵，孵化後到海中 3 年後返回出生河川產卵後就會死亡。1876 年開始就積極進行白鮭的復育工作，1888 年在北海道千歲成立中央孵化場進行白鮭的孵化和流放。

華生想利用白鮭的受精卵進行胚胎發育觀察，在觀察過程中分別利用相機拍攝了 10 張有絲分裂的照片，有絲分裂 (mitosis) 是指細胞核中的染色體發生複製，進而生成兩個細胞核，最後分裂成兩個細胞的過程。請依『圖片 A - J』分別指出各隸屬於細胞分裂的哪個時期，並說出判斷的理由。

| 照片 | 細胞分裂時期 | 判斷理由 |
|----|--------|------|
| A  |        |      |
| B  |        |      |
| C  |        |      |
| D  |        |      |
| E  |        |      |
| F  |        |      |
| G  |        |      |
| H  |        |      |
| I  |        |      |
| J  |        |      |

## TASK 2

螢光顯微鏡是一用於研究螢光或磷光物質的光學顯微鏡。近年來在生物學研究中，螢光標籤被廣泛地使用來標定生物分子，使螢光顯微鏡變得更加重要。爲了研究細胞分裂的機制，華生在培養中的上皮細胞使用螢光物質標定與細胞分裂相關的生物分子。在觀察過程中分別利用相機拍攝了 7 張不同形態的螢光顯微照片，請參考『圖片甲』說明被標定的蛋白爲何？

| 顏色 | 被標定的蛋白 |
|----|--------|
| 紅色 |        |
| 綠色 |        |
| 藍色 |        |

## TASK 3

爲了比較螢光顯微鏡與光學顯微鏡的結果，黃生將『圖片 A - J』與『圖片甲 - 庚』進行配對。請將正確的配對結果編號填入以下的答案欄中。

| 圖片 | A - J |
|----|-------|
| 甲  |       |
| 乙  |       |
| 丙  |       |
| 丁  |       |
| 戊  |       |
| 己  |       |
| 庚  |       |

#### TASK 4

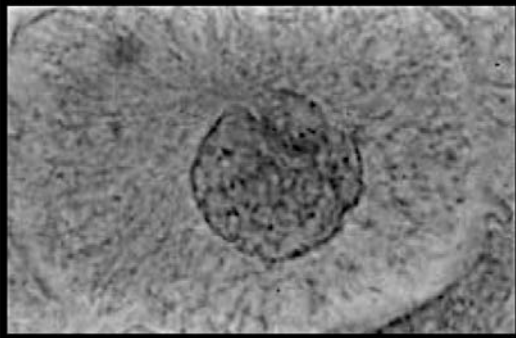
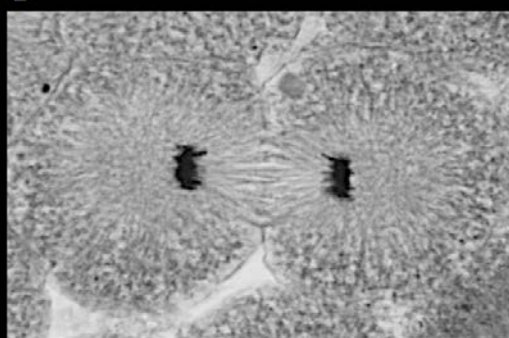
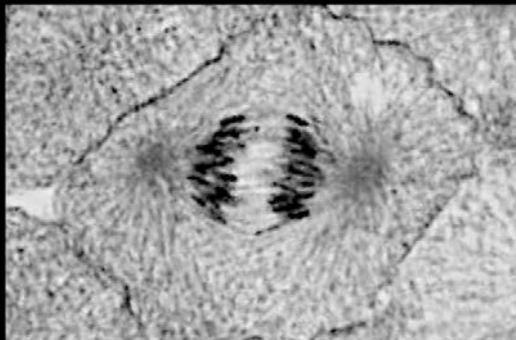
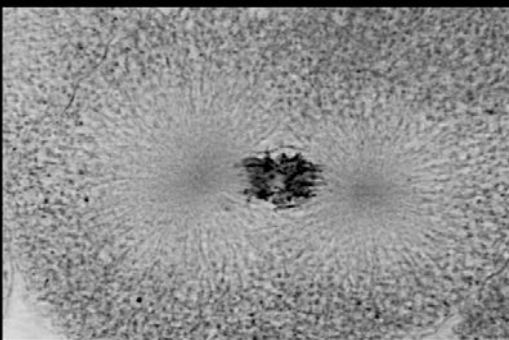
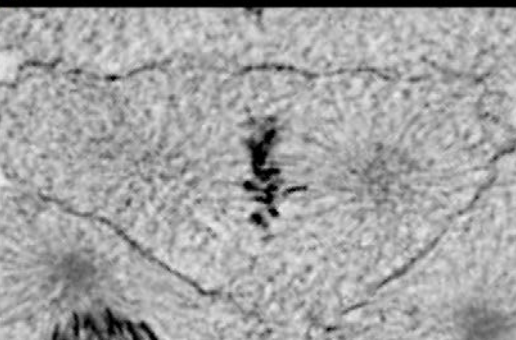
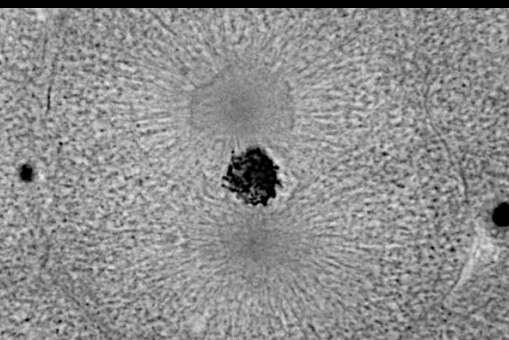
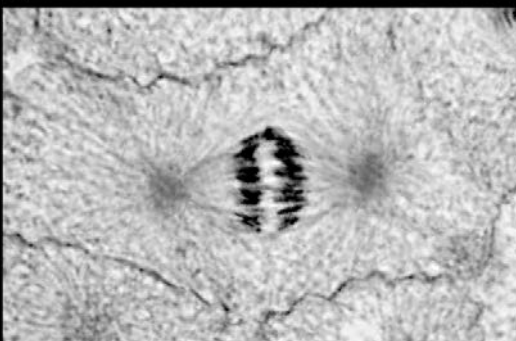
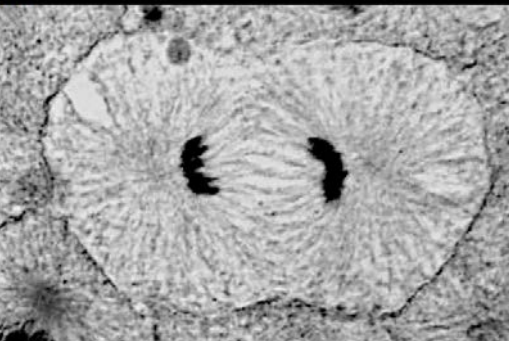
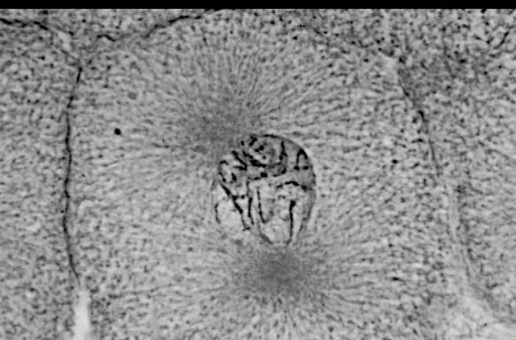
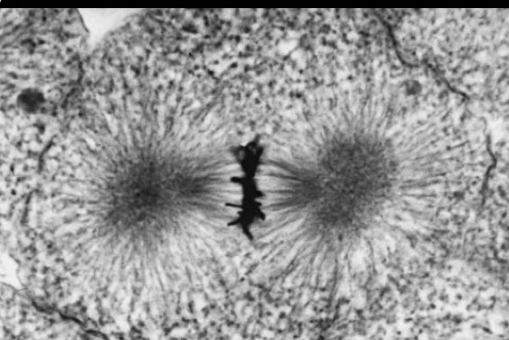
在細胞生物學的研究中，需要用到各種實驗技術。請觀看在電腦桌面上所附檔名為

**Labwork.mov** 之影片，下表左欄為影片中不同實驗所顯示的時段，請將最能表達在該時段所展示的實驗技術名稱填入答案欄中，請以大寫英文字母的代號填入。

| 時段 (分:秒 ~ 分:秒) | 請填入<br>實驗技術名稱代號 |
|----------------|-----------------|
| 00:00~00:02    |                 |
| 00:03~00:06    |                 |
| 00:18~00:21    |                 |
| 00:22~00:25    |                 |
| 00:26~00:37    |                 |
| 00:38~00:55    |                 |
| 00:58~01:23    |                 |
| 01:24~01:33    |                 |

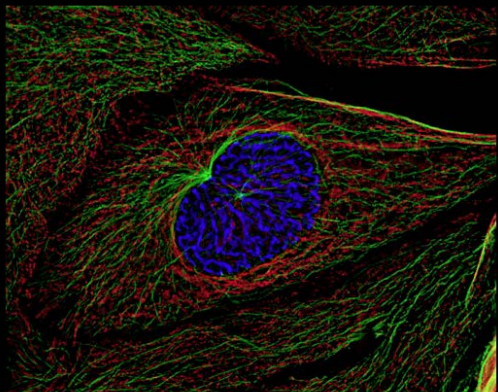
#### 實驗技術名稱代號

- (A) 三區劃菌
- (B) 細菌接種
- (C) 連續稀釋
- (D) 細胞培養
- (E) 蛋白質定量
- (F) 核酸電泳分析
- (G) 電泳樣本裝填
- (H) 細菌菌落選取
- (I) 基因表達分析
- (J) 雙向免疫擴散
- (K) 酵素免疫標幟法
- (L) 96 孔盤比色判讀
- (M) 免疫螢光標定及篩選
- (N) 判別含抗藥基因之菌落

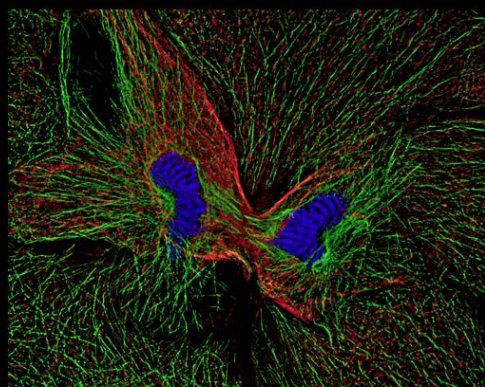
**A****B****C****D****E****F****G****H****I****J**



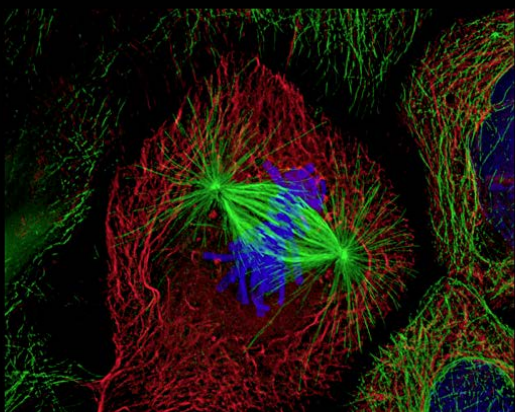
甲



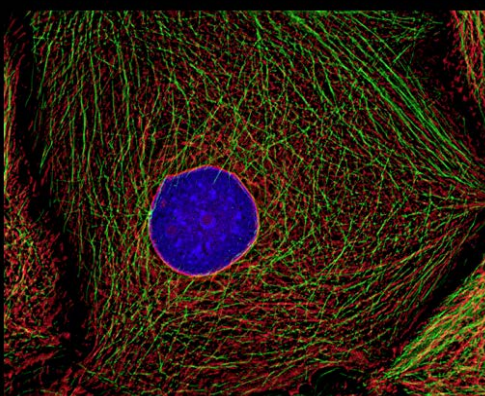
乙



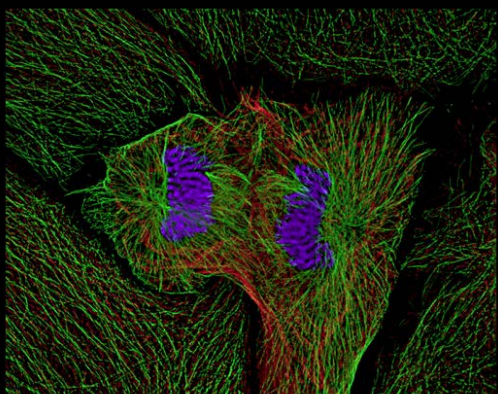
丙



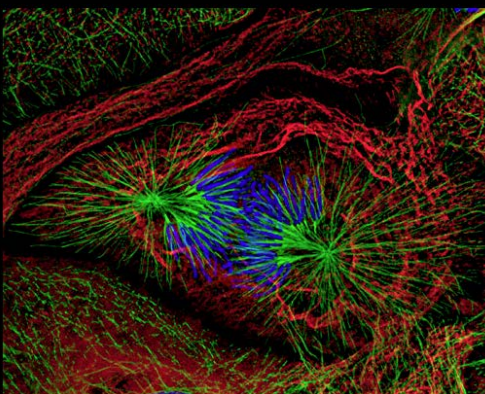
丁



戊



己



庚

