

# 第1章 生命的發現

## 1-3

# 生物體的基本單位

1-1 探究自然的方法

1-2 生命現象與生物圈

1-3 生物體的基本單位

活動1-1 觀察生物的工具

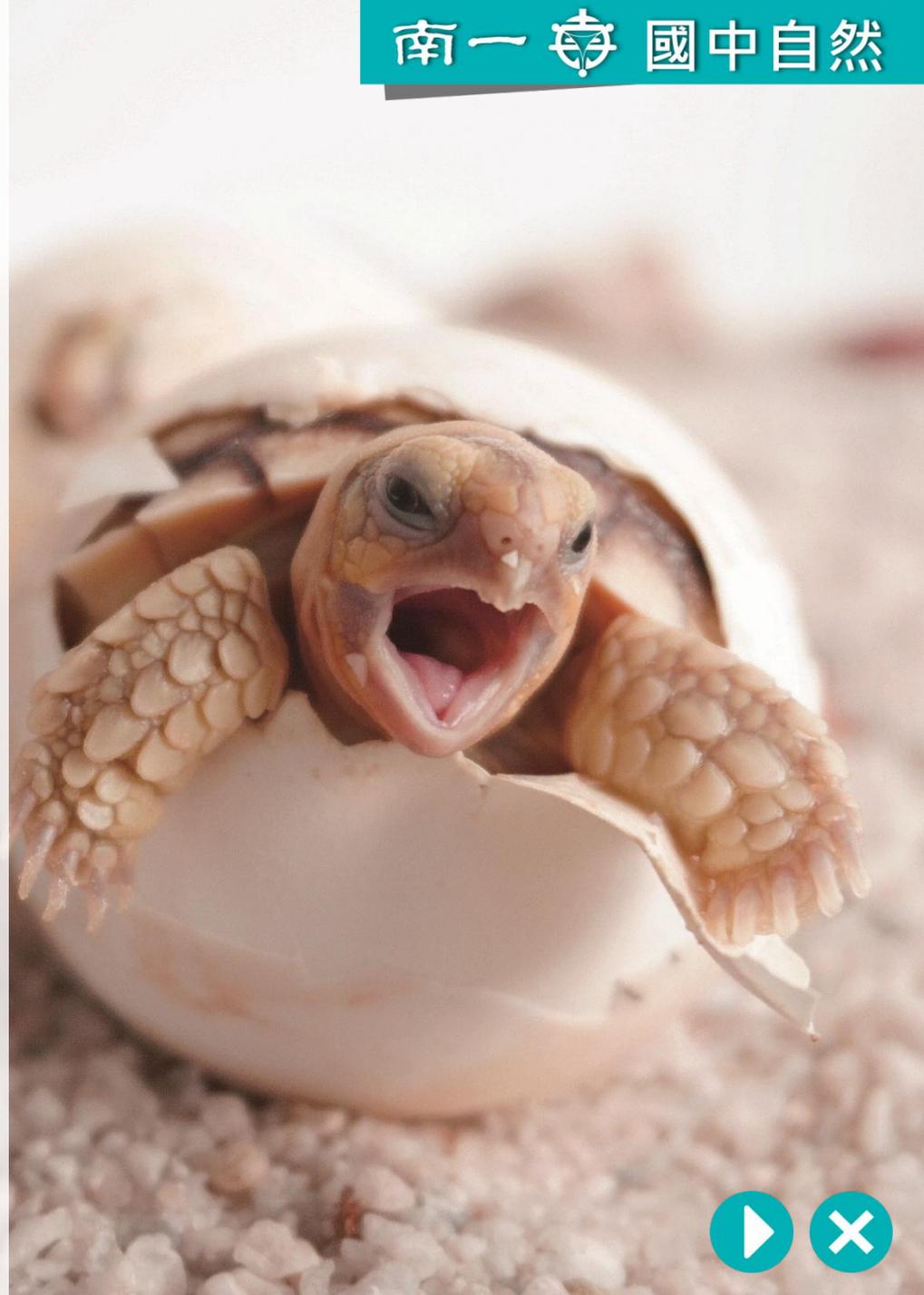
1-4 細胞的形態與構造

活動1-2 細胞的觀察

生活情境小劇場-「生命」是什麼？

科學漫遊-細胞的發現

第1章習題





生物圈中有各種生物，那生物體又是由什麼組成的？



● 發明**顯微鏡**之後

□ 科學家可以觀察生物體的微小構造



顯微鏡下的  
蒼蠅頭部



細胞發現與細胞學說的科學史

YouTube



- 英國科學家虎克  
(Robert Hooke, 1635 ~ 1703)
- 自製顯微鏡

圖1-6

虎克利用顯微鏡觀察軟木薄片與手繪紀錄

A 虎克自製顯微鏡示意圖

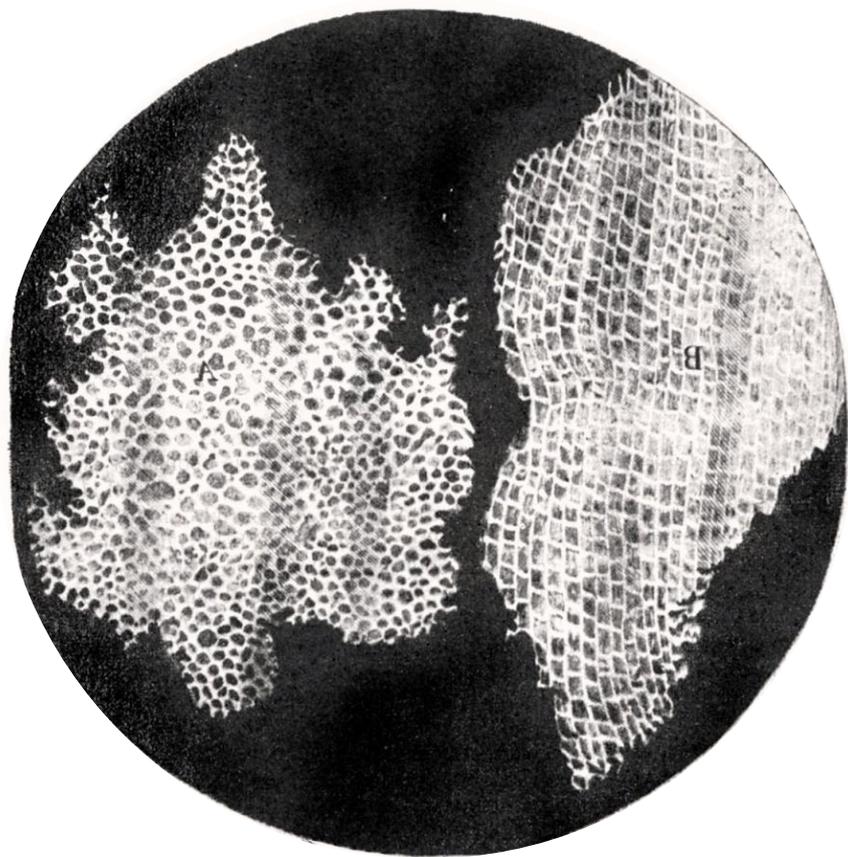


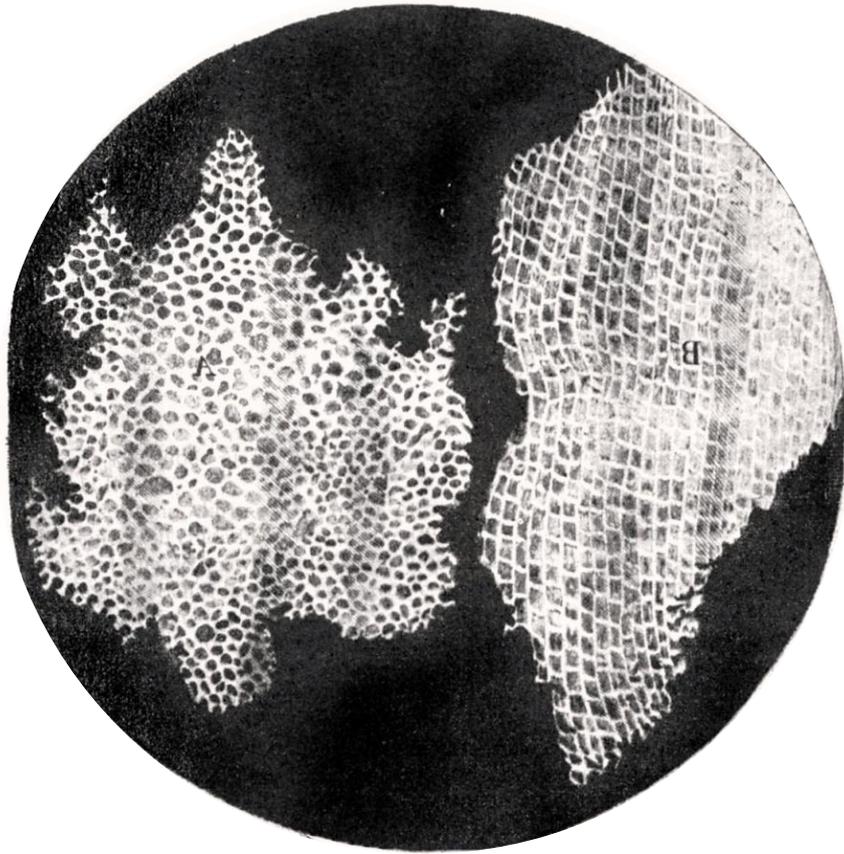
圖1-6 B

虎克觀察軟木薄片的手繪影像紀錄

- **虎克**觀察軟木薄片，看見格狀構造稱為 **細胞** (cell)



這些一格一格的就是細胞本身嗎？



- **虎克**觀察到的這些格狀構造
  - 其實是植物細胞死亡後所留下的構造 (細胞壁)

圖1-6 **B**  
虎克觀察軟木薄片的手繪影像紀錄

- **虎克**是第一位描述生物細胞的科學家
- 之後科學家陸續證實動、植物皆由細胞所組成，確認「**細胞是生物體構造與功能的基本單位**」
- 最後形成**細胞學說**



下列有關虎克的敘述，何者**錯誤**？

(A)虎克觀察軟木切片，提出細胞學說

(B)細胞學說認為生物體的構造與功能的單位是細胞

(C)虎克使用的顯微鏡是複式顯微鏡，有物鏡與目鏡

(D)虎克觀察到的細胞，僅剩細胞壁。

- 後來的科學家們陸續發現其他生物也都是由細胞組成，於是歸納出**細胞學說**，認為生物體都是由細胞所組成的。
- 也就是說，**細胞是組成生物體的基本單位。**

17世紀



虎克

19世紀



許來登



許旺

德國的植物學家許來登和動物學家許旺分別於植物和動物體內發現細胞，因而提出生物皆由細胞組成的想法，成為現今細胞學說的雛形。

許來登

Matthias J. Schleiden  
西元1804～1881年

提出**植物體**  
由細胞組成



許旺

Theodor Schwann  
西元1810～1882年

提出**動物體**  
由細胞組成



1. 科學家虎克當初利用自製顯微鏡觀察的細胞屬於何種細胞?

(A)活的植物細胞 (B)死的植物細胞 (C)活的動物細胞 (D)死的動物細胞

2 下列選項中所舉出的例子,何項均是由細胞所構成?

(A)風車草、青蛙 (B)豆漿、燒餅 (C)蜂蜜、黑糖漿 (D)石塊、砂粒

下列有關「細胞」的敘述，何者正確？  
(A)虎克觀察的軟木栓薄片，其中蜂窩狀的小格子是由完整的細胞所組成  
(B)虎克是第一位描述細胞的科學家  
(C)動、植物體的基本構造是粒線體  
(D)虎克觀察細胞的工具為放大鏡

下列有關虎克的敘述，何者**錯誤**？

(A)虎克觀察軟木切片，提出細胞學說

(B)細胞學說認為生物體的構造與功能的單位是細胞

(C)虎克使用的顯微鏡是複式顯微鏡，有物鏡與目鏡

(D)虎克觀察到的細胞，僅剩細胞壁。

# 活動1-1

## 觀察生物的工具

# 複式顯微鏡的構造與功能

※ 我們通常以「×」代表顯微鏡的放大倍率，例如：4×的物鏡代表放大倍率為4倍。

影片 複式顯微鏡的使用方式



**目鏡**  
放大物體影像

**鏡筒**

**旋轉盤**  
更換物鏡

**物鏡**  
放大物體影像

**鏡臂**

**粗調節輪**  
大幅調整標本和物鏡的距離，使影像清晰

**玻片夾**  
固定玻片

**載物臺**  
放置標本

**細調節輪**  
小幅調整標本和物鏡的距離，使影像清晰

**光圈**  
調節通過的光線

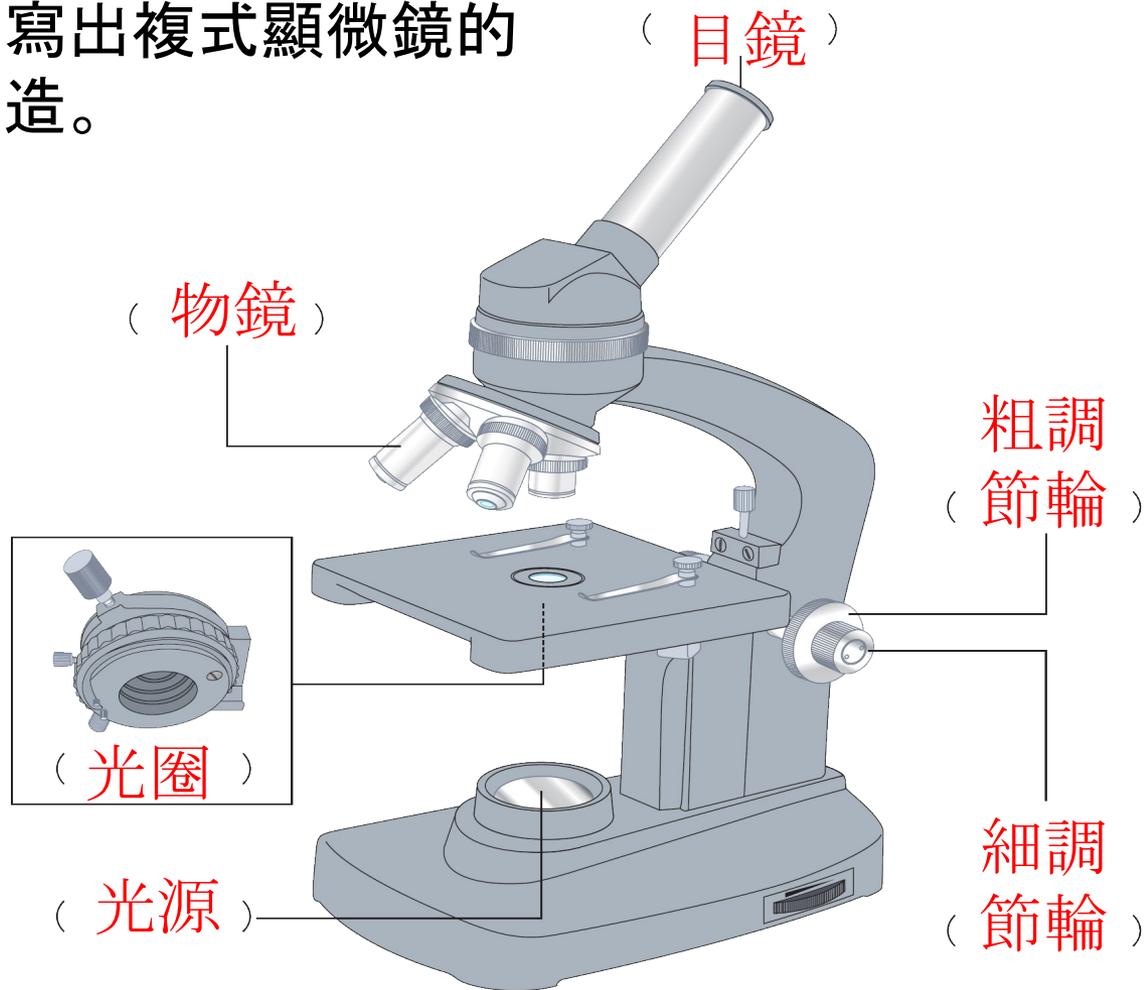
**光源**

**鏡座**

**光源調整鈕**

# 實驗 結果

1.請寫出複式顯微鏡的構造。



# 放大物體影像的構造

目鏡



- 目鏡鏡頭愈

**短**

，倍率愈大

物鏡



- 物鏡鏡頭愈

**長**

，倍率愈大

• **放大倍率 = 目鏡倍率 × 物鏡倍率**

## 調整視野清晰度的構造

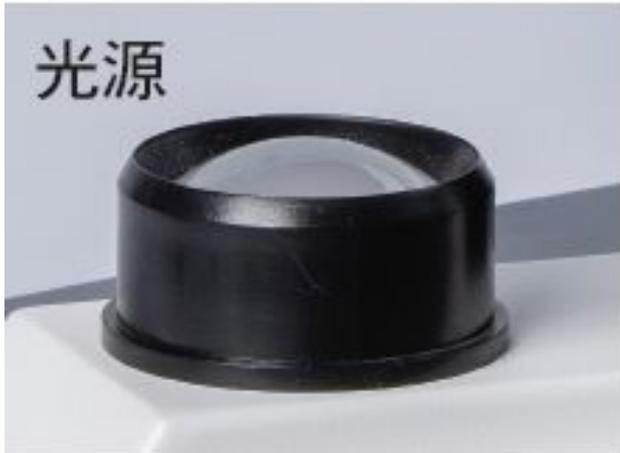


- 可調整標本和物鏡的距離，使影像清晰
- 粗調節輪調整範圍較 **大**，細調節輪調整範圍較 **小**



- 部分機型的粗、細調節輪合一

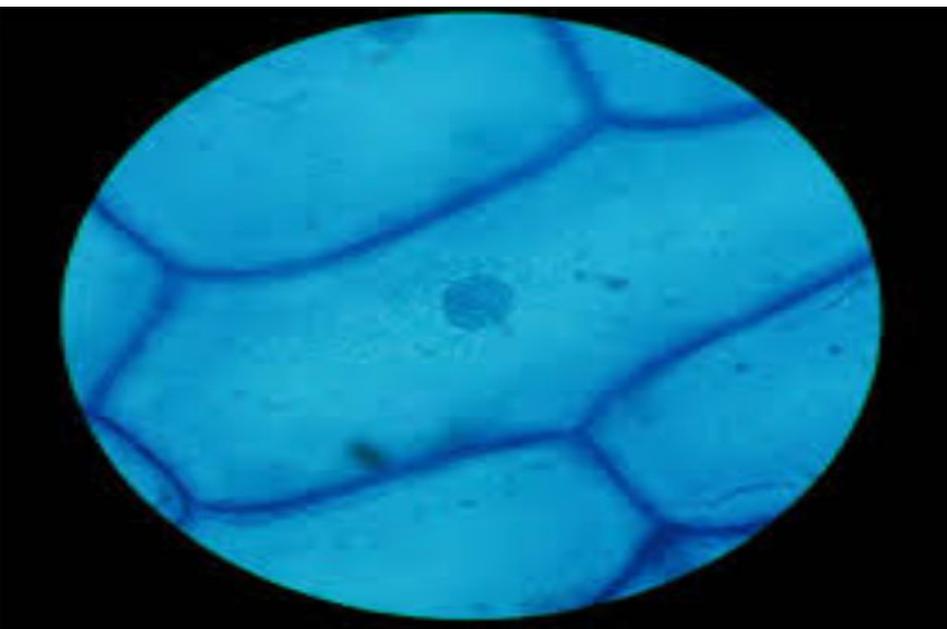
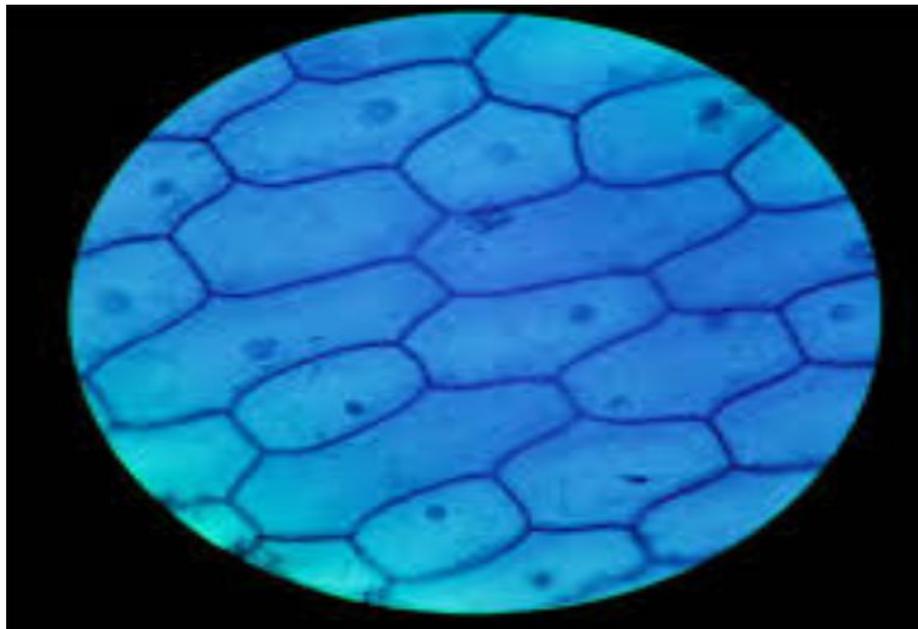
## 調整視野亮度的構造



- 光源：提供光線
- 光圈：調節光線強弱。

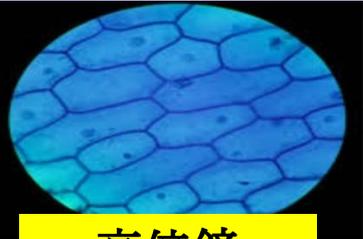


- 部分機型的光源為反光鏡

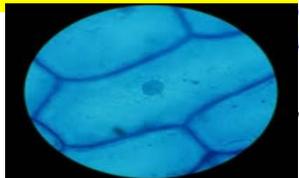


# [ 複式顯微鏡中高低倍的比較 ]

區分種類	視野		細胞		光線調節		鏡頭長度		調節輪
	範圍	亮度	大小	數目	反光鏡	光圈	目鏡	物鏡	
低倍									粗調節輪 細調節輪
高倍鏡									粗調節輪 細調節輪



高倍鏡



# 重點整理

## 1-3 生物體的基本單位

### 3. 複式顯微鏡下，高、低倍率物鏡比較

	低倍率物鏡	高倍率物鏡
物鏡長度	短	長
視野範圍大小	寬廣	窄小
視野亮度	亮	暗
使用光圈	小	大

# 重點整理

## QQ快答

### 1-3 生物體的基本單位

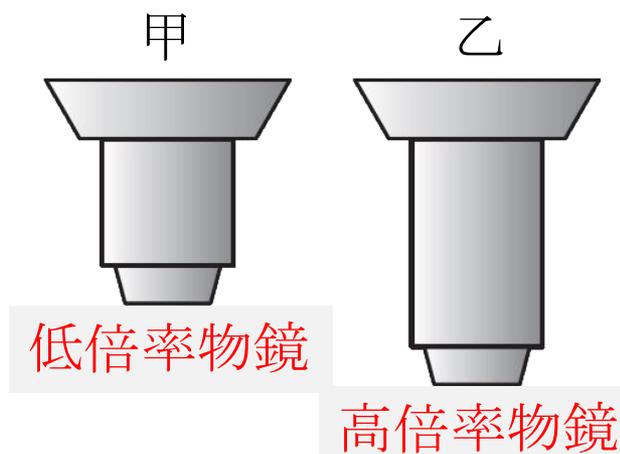
#### 3. 複式顯微鏡下，高、低倍率物鏡比較

	低倍率物鏡	高倍率物鏡
影像大小	小	大
調節輪使用	先粗再細	細調節輪

## 【104會考】

如附圖所示，甲、乙為一臺複式顯微鏡上兩種不同倍率的物鏡。小閔使用此顯微鏡觀察口腔皮膜細胞，他按照使用顯微鏡的標準步驟依序開始操作，有關物鏡的轉換及視野亮度的變化，下列敘述何者最合理？

- (A)先用甲再轉換到乙，視野亮度變暗
- (B)先用甲再轉換到乙，視野亮度變亮
- (C)先用乙再轉換到甲，視野亮度變暗
- (D)先用乙再轉換到甲，視野亮度變亮。



解

(A)。

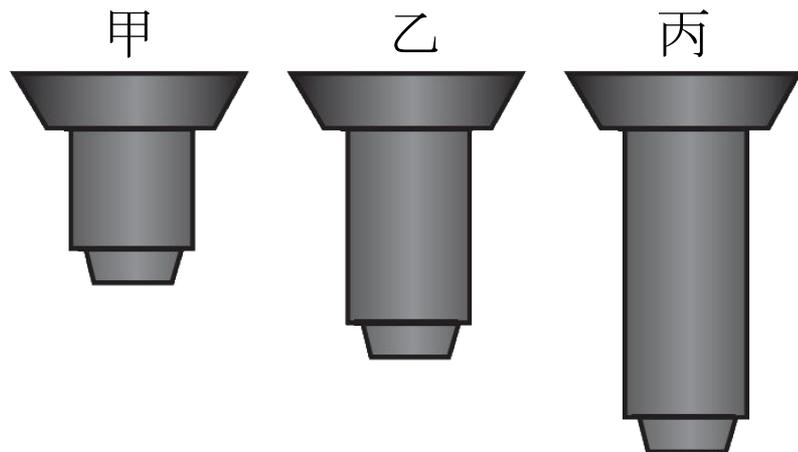
觀察時應先使用低倍率物鏡(甲)尋找目標物，再使用高倍率物鏡(乙)進行細部的觀察，且放大倍率越大，視野亮度越暗。

# 【105會考】

評量 複式、解剖顯微鏡功能

搭配課本 P.

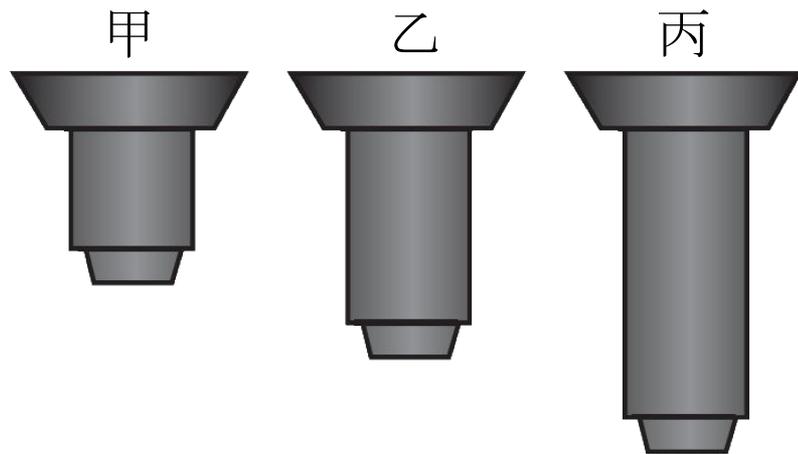
甲、乙及丙為一臺複式顯微鏡上三種不同倍率的物鏡，其外型如附圖所示。



# 【105會考】

小柏使用此顯微鏡觀察植物細胞，他利用乙物鏡觀察後，再轉換另一物鏡，結果視野下的細胞數目減少，有關他轉換後的物鏡及其視野範圍的變化，下列何者最合理？

- (A) 甲，視野範圍放大
- (B) 甲，視野範圍縮小
- (C) 丙，視野範圍放大
- (D) 丙，視野範圍縮小。



**解**

(D)。

放大倍率越大，視野下細胞數目越少，視野範圍也會越小。又物鏡越長，放大倍率越大，可知是由乙物鏡轉換為丙物鏡。

# 解剖顯微鏡的構造與功能

搭配課本 P. 26

**眼焦調整器**

調整一眼焦距

**眼距調整器**

調整目鏡之間距離

**倍率調整輪**

**物鏡**

放大物體影像

**上光源**

提供光線

**固定夾**

**載物板**

放置觀測物

**目鏡**

放大物體影像

**調節輪**

移動鏡體，使影像清晰

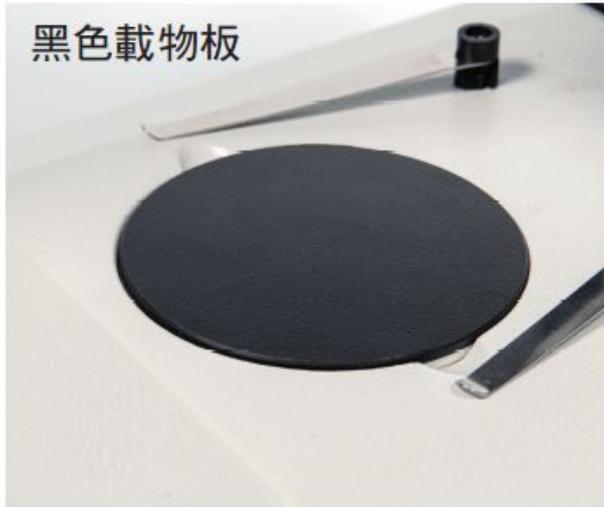
**鏡柱**

**光源開關**

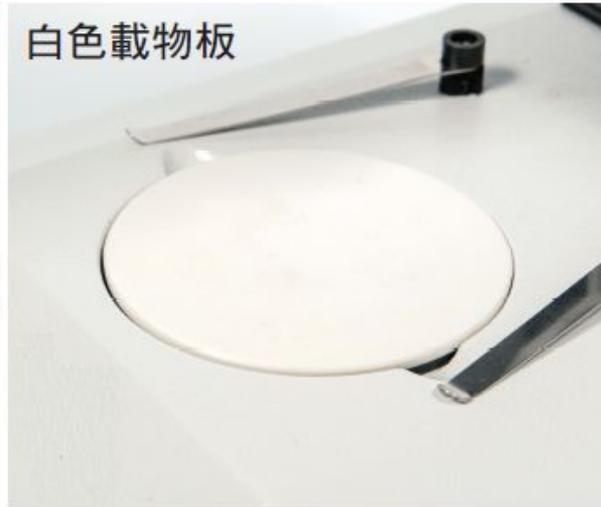
**鏡座**



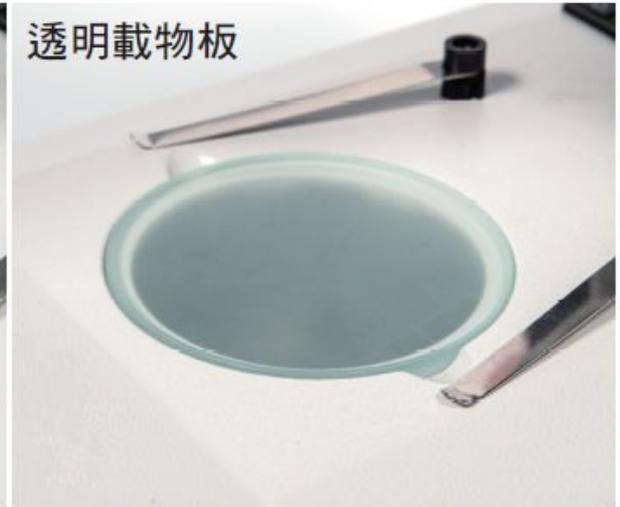
## 載物板的種類



- 建議觀測物為淺色時使用



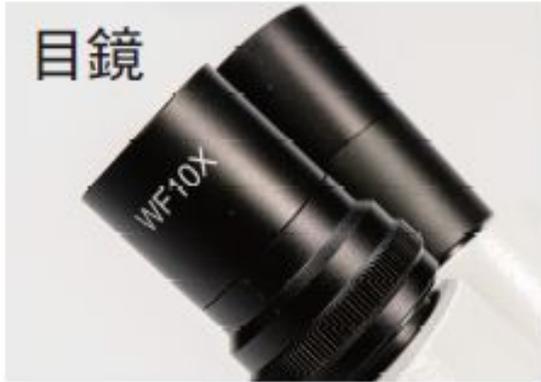
- 建議觀測物為深色時使用



- 可透光，利用下光源觀測時使用

## 放大物體影像的構造

目鏡



物鏡



- 放大倍率 = 目鏡倍率 × 物鏡倍率

## 放大物體影像的構造

眼焦調整器



眼距調整器



- 調整右眼焦距，使雙眼焦距一致。
- 調整目鏡距離，使雙眼視野重合。

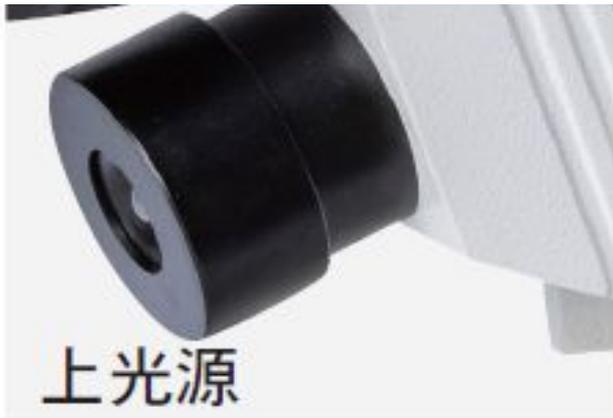
## 調整視野清晰度的構造



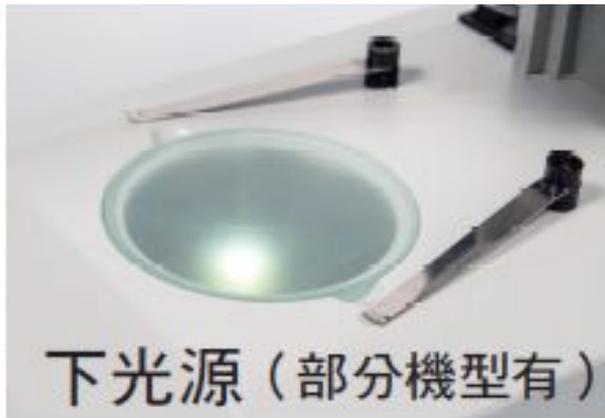
調節輪

- 移動鏡體，調整物鏡與載物板間的距離

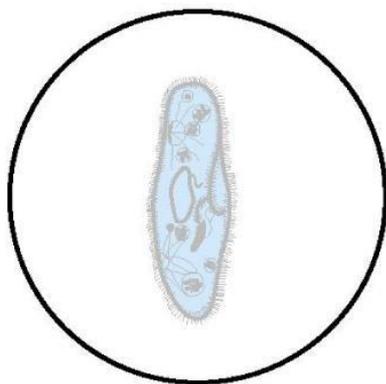
## 調整視野亮度的構造



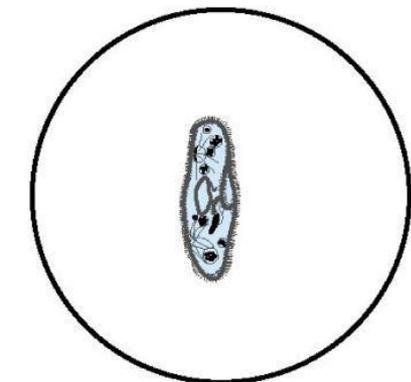
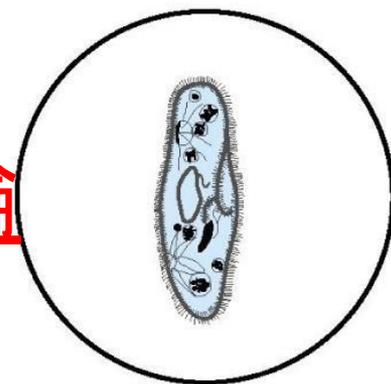
上光源



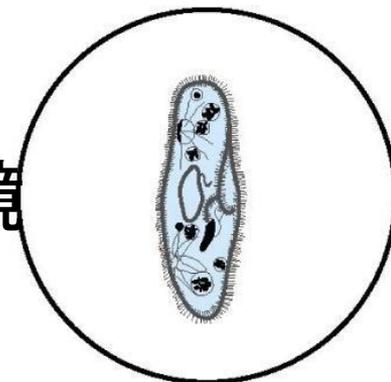
下光源（部分機型有）

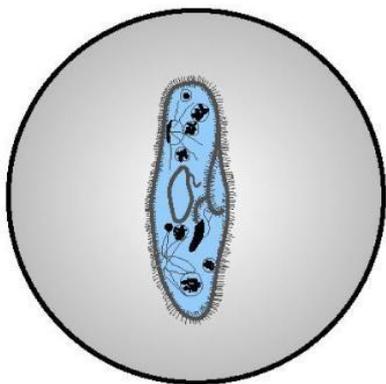


影像模糊→調節 細調節輪

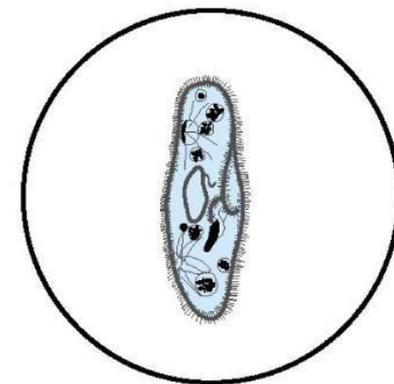


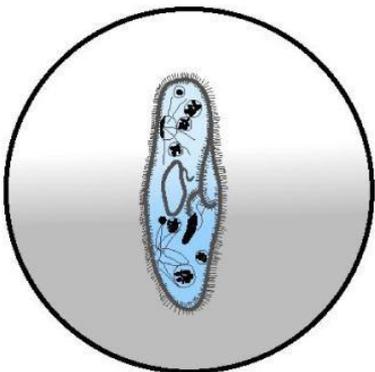
像太小→調旋轉盤換 高倍物鏡



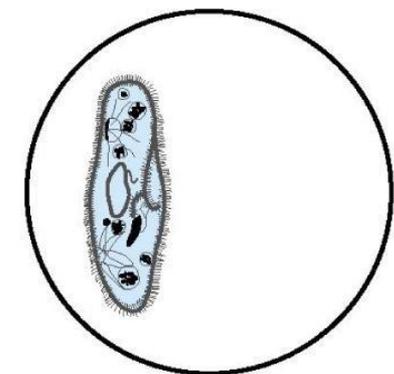
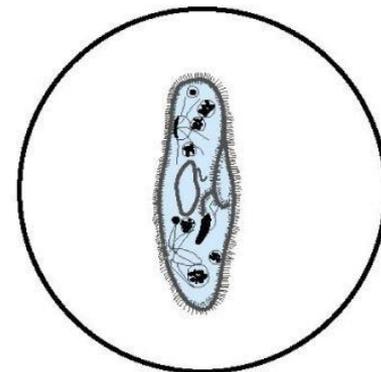


視野太暗→調整光圈與反光鏡

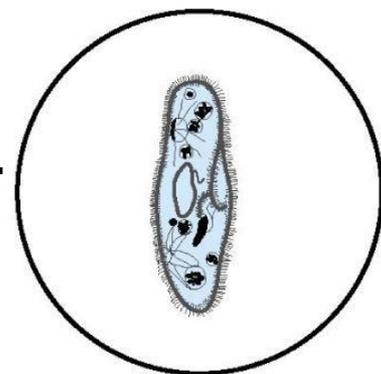




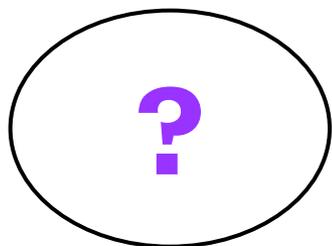
上半亮下半暗→調整反光鏡



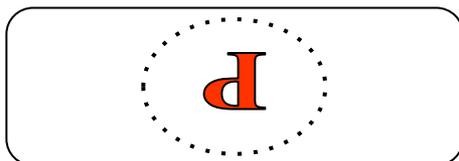
物體太偏左→向左移載玻片



複式顯微鏡

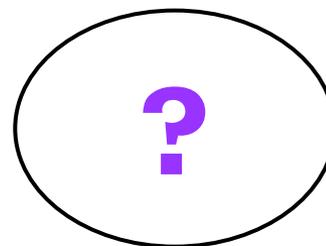


視野成像



玻片上的實際位置

解剖顯微鏡



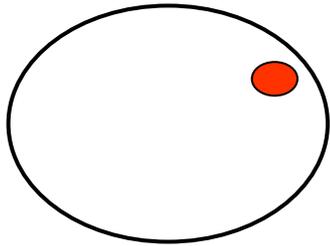
若在玻片上寫上d, 則視野中看到?

答案請按

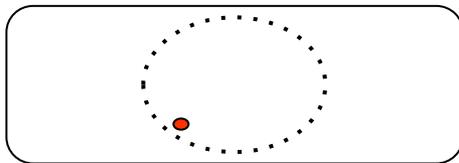
### 複式顯微鏡

視野成像與實際物體方向為

**上下相反、左右顛倒**



視野成像

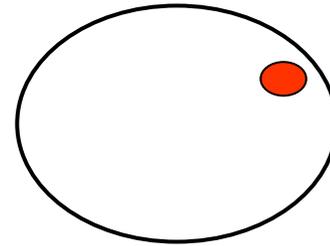


玻片上的實際位置

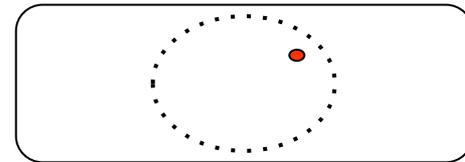
### 解剖顯微鏡

視野成像與實際物體方向為

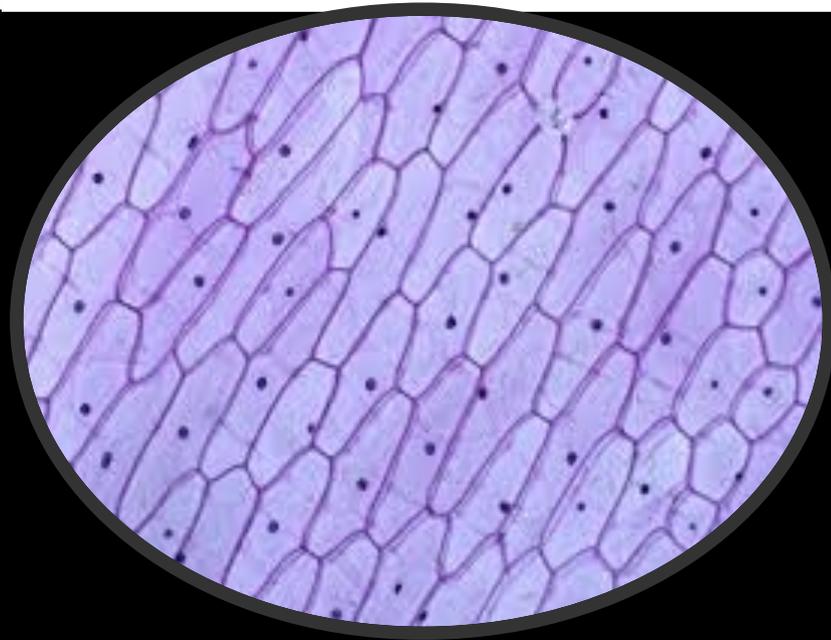
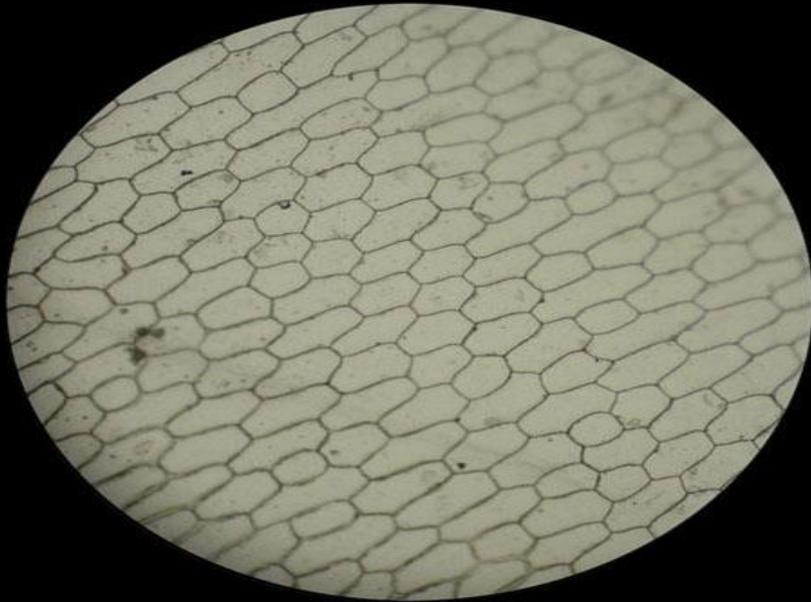
**上下和左右都相同**

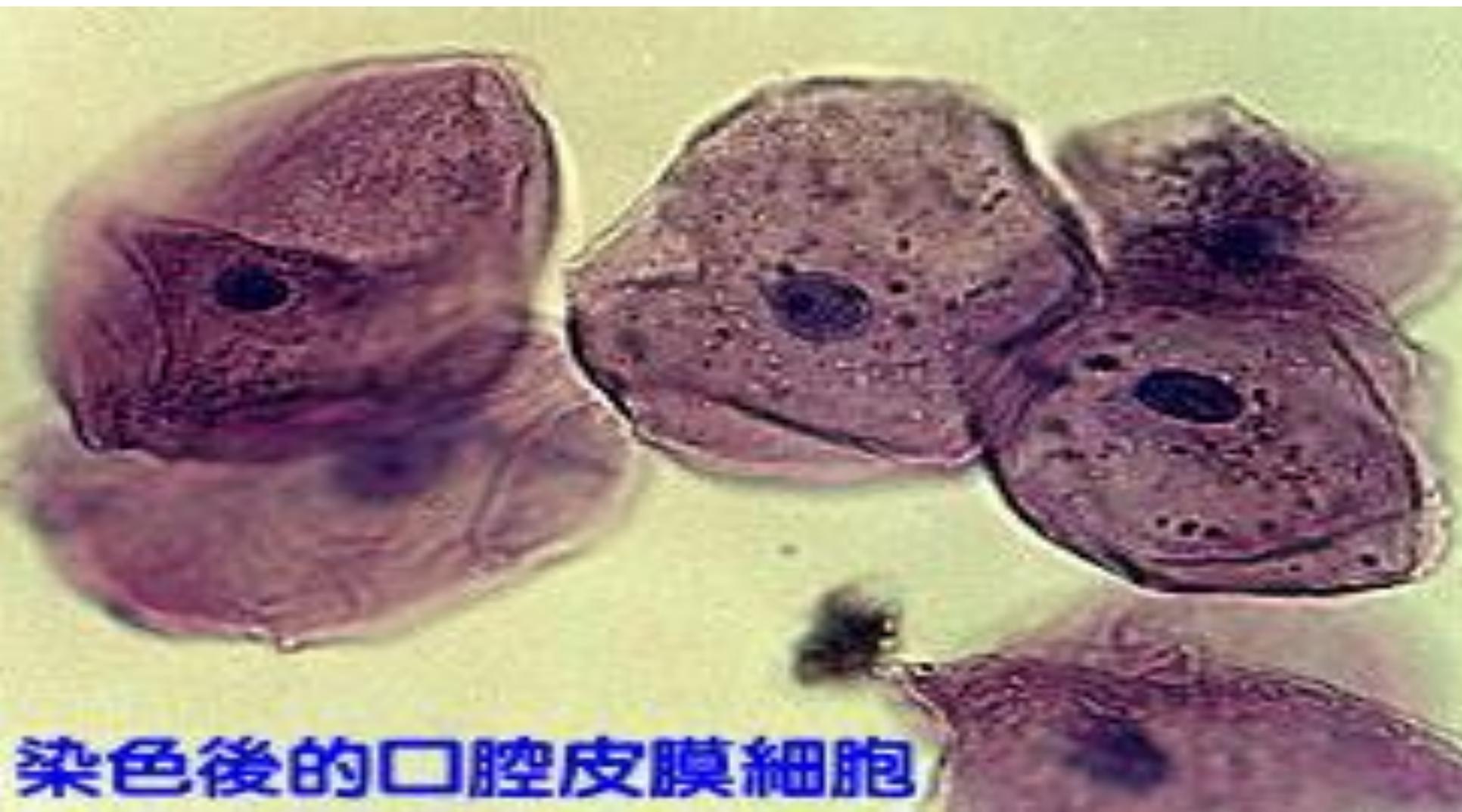


視野成像



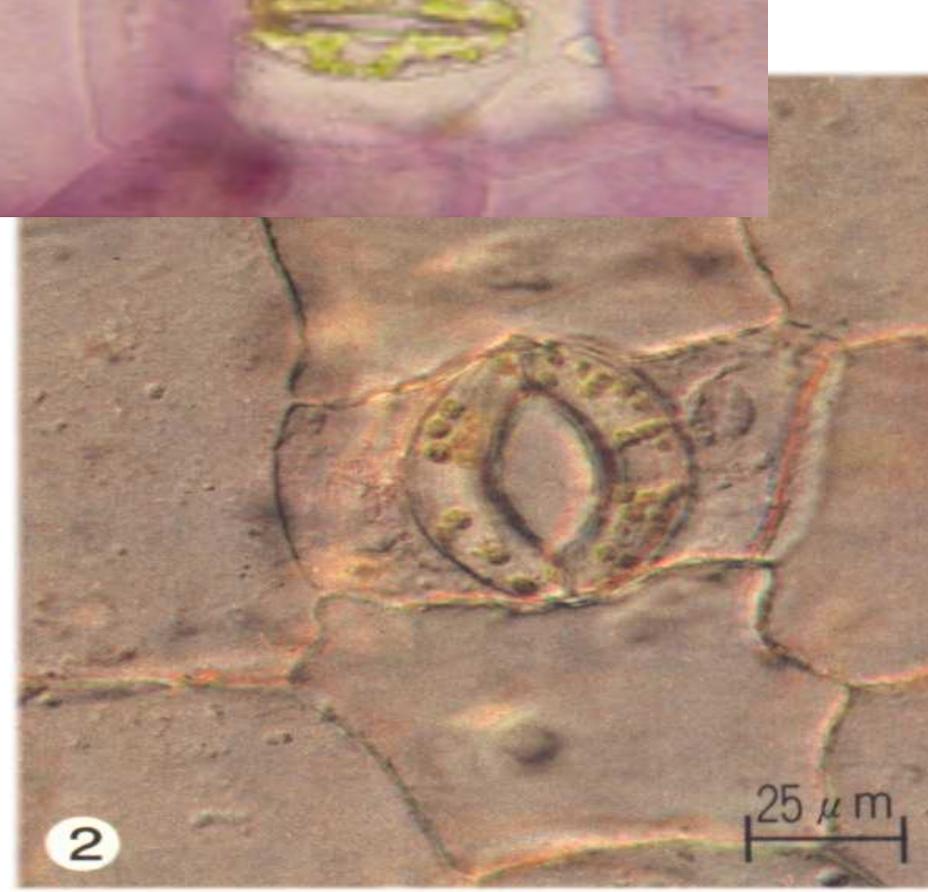
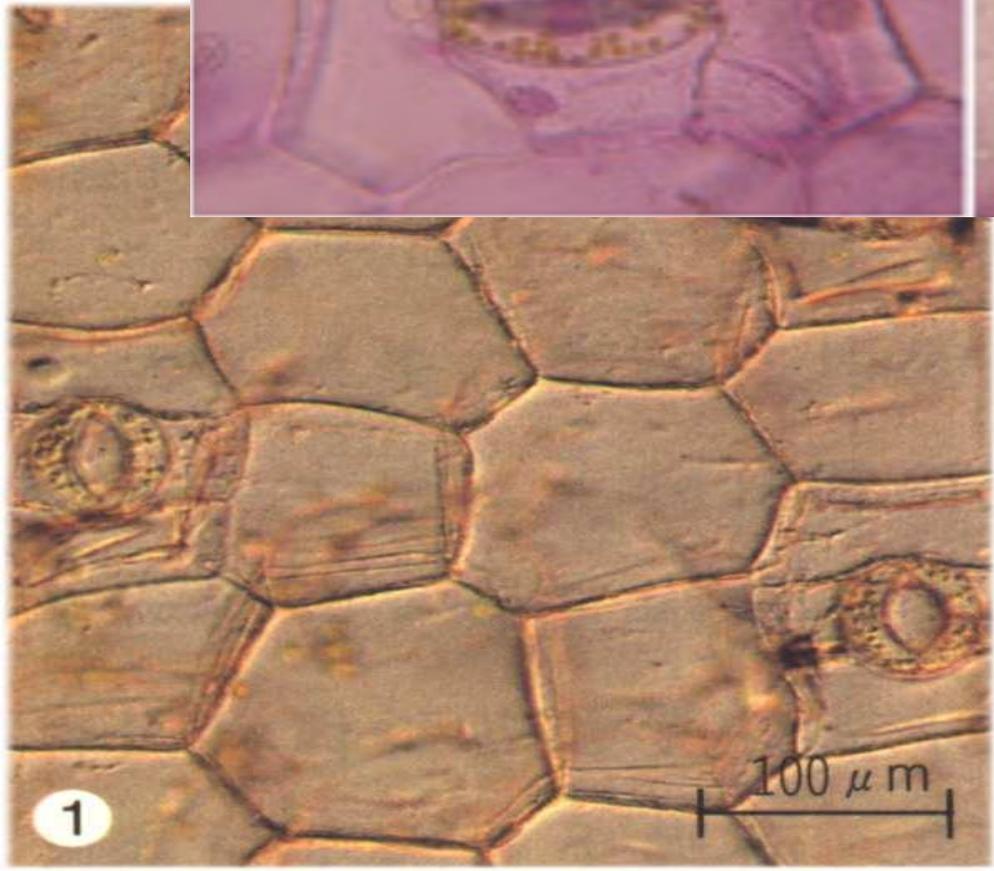
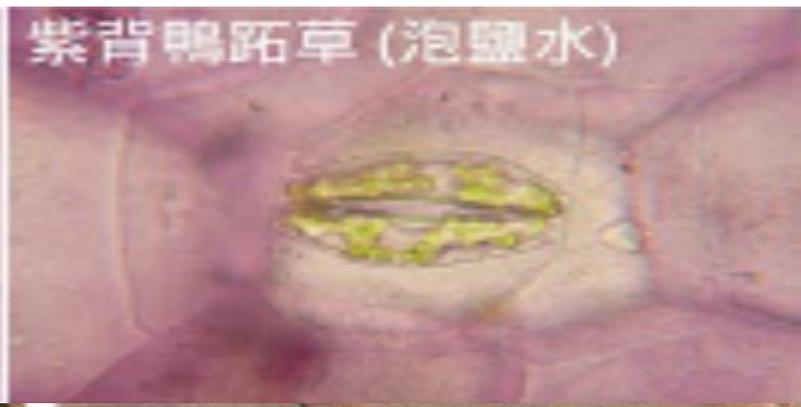
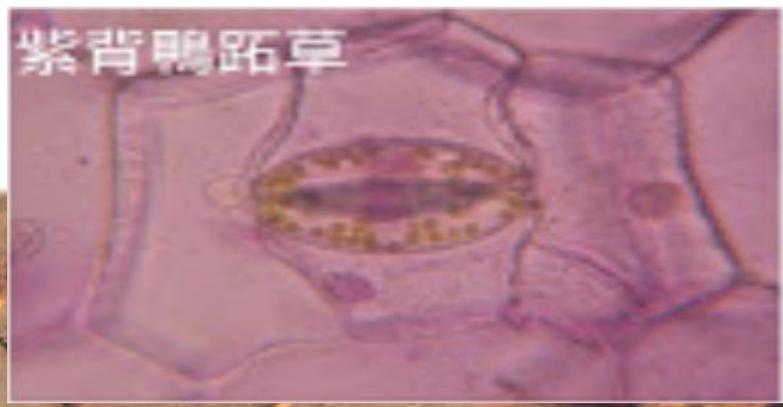
玻片上的實際位置

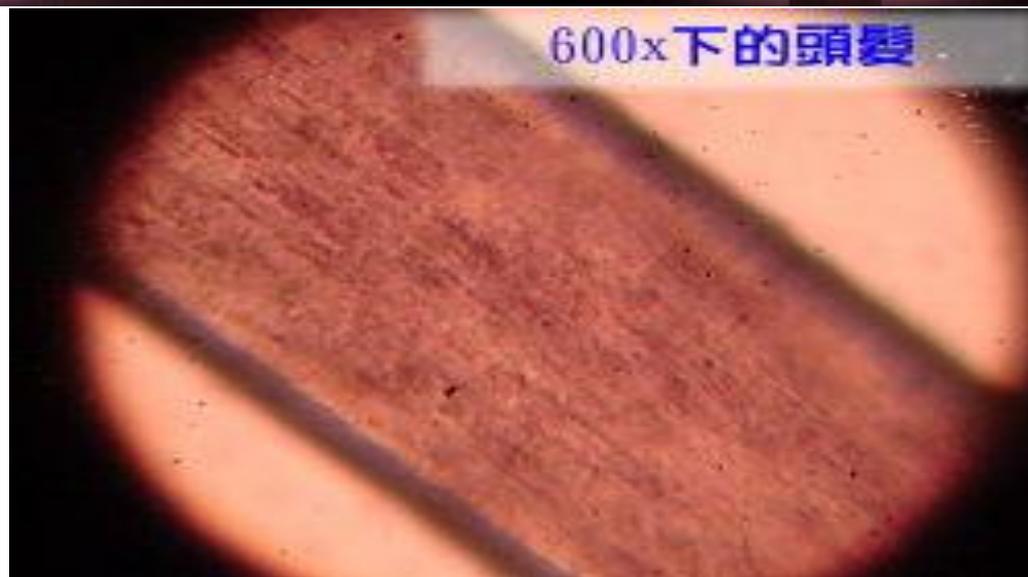
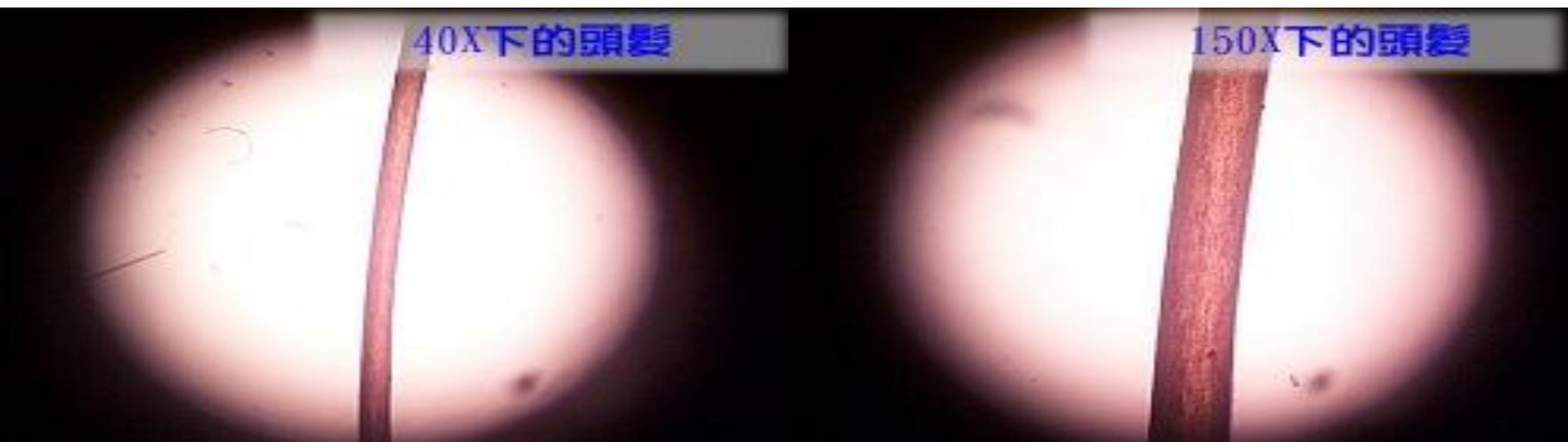




染色後的口腔皮膜細胞



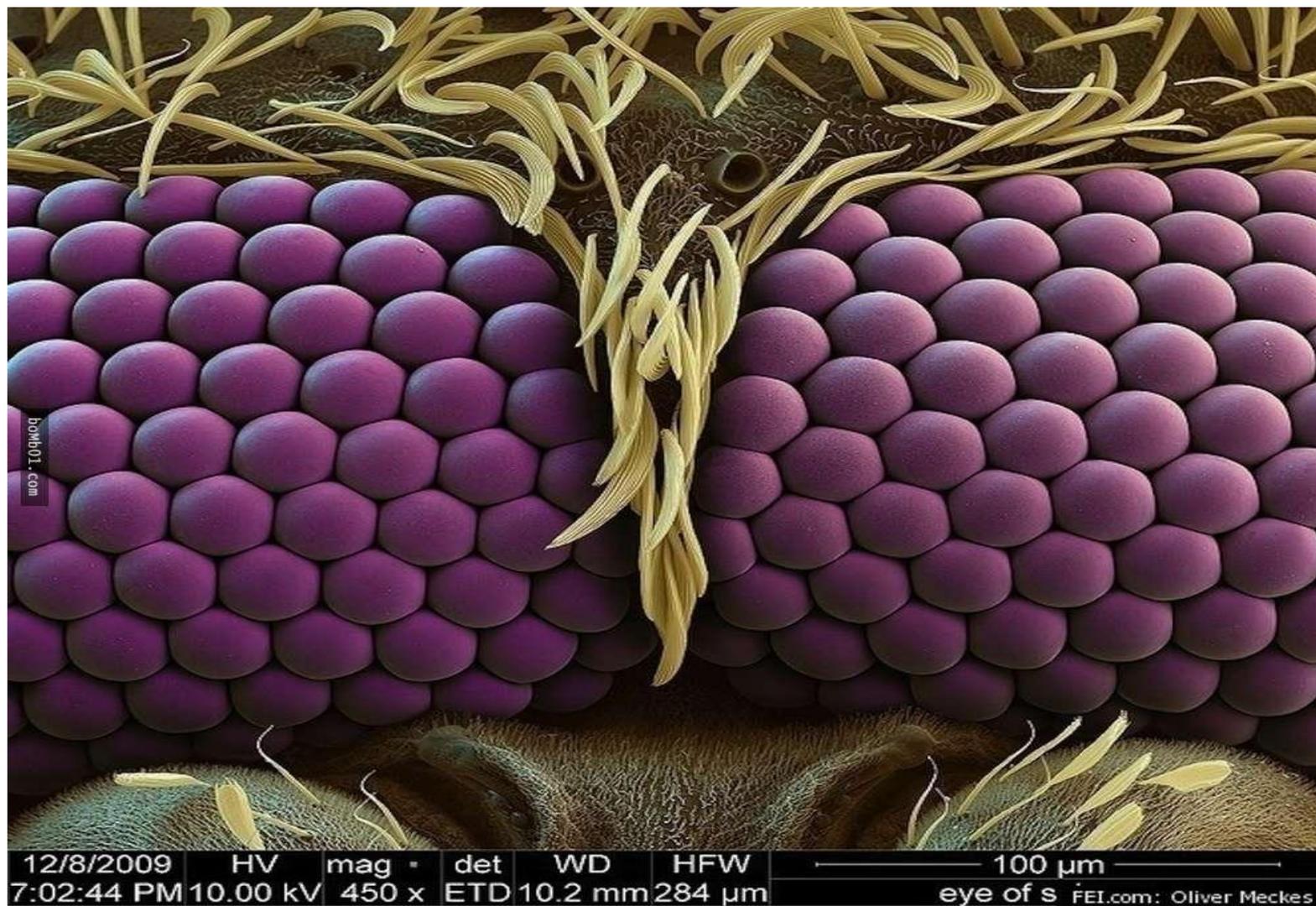




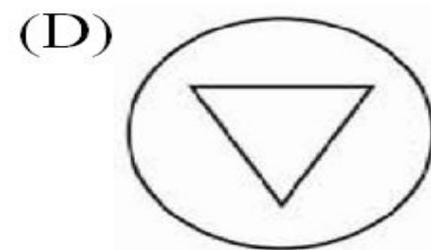
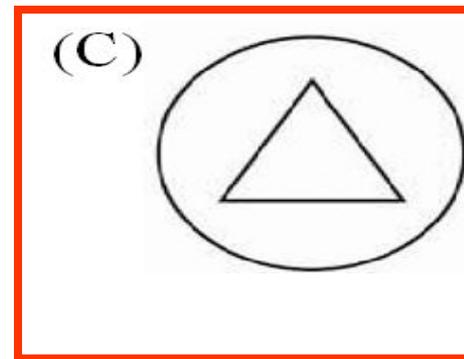
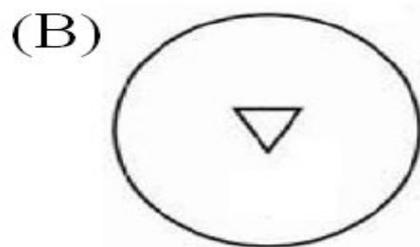
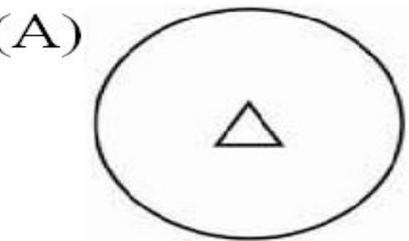
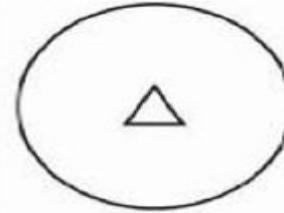


蕨的孢子囊堆





1 用複式顯微鏡作觀察，用5倍物鏡看見的影像如附圖所示，相同標本若換成目鏡倍率相同的解剖顯微鏡，以20倍物鏡觀察，則最可能會看到下列哪一個影像？



有關顯微鏡使用方法的敘述，下列何者正確？

- (A) 拿取顯微鏡時，僅需以單手緊握住鏡臂
- (B) 觀察樣本時可閉上一眼，僅以單眼觀察
- (C) 使用低倍鏡時，可轉動調節輪以調整焦距
- (D) 若光線不足時，可轉換至高倍鏡可提高亮度。

有具有下列何種特性的標本較適合使用解剖顯微鏡來觀察？

- (A)單層表皮細胞      (B)透光的組織薄片  
(C)立體的生物標本      (D)水中小生物。

下列何者適合使用解剖顯微鏡觀察？

- (A) 螞蟻的觸角 (B) 人的口腔皮膜細胞  
(C) 細菌 (D) 病毒

利用複式顯微鏡觀察時發現，眼蟲往右上方緩緩運動，此時小嘉要往哪一個方向慢慢的移動玻片標本，讓眼蟲來到視野的中央？(A)右上方 (B)右下方 (C)左上方 (D)左下方



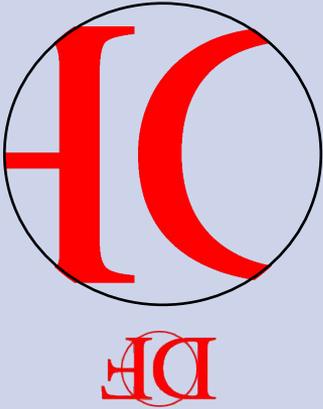
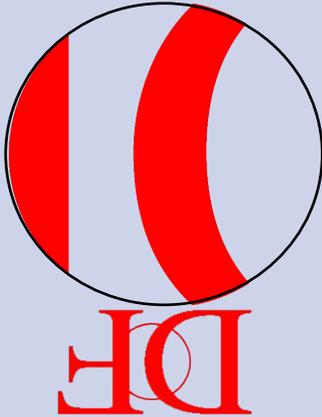
在下列哪一種放大倍率下，所能觀察到的細胞數目最多？

(A)  $10\times 4$  (B)  $15\times 4$  (C)  $10\times 10$  (D)  $10\times 40$

有些水中小生物運動速度較快，不容易觀察，則應該要如何處理，才可以較容易觀察到？(A)將倍率  $10\times 10$  改為  $10\times 40$  (B)將倍率  $10\times 10$  改為  $10\times 4$  (C)由小光圈換為大光圈 (D)減慢移動玻片的速度

2.請畫出複式顯微鏡下觀察到的字母「DF」。

實驗  
結果

直接觀察	以低倍率物鏡觀察	以高倍率物鏡觀察
<p style="text-align: center;">DF</p>	<p>放大倍率： <u>40</u>倍</p> 	<p>放大倍率： <u>100</u>倍</p> 

## 分析結果

1. 使用顯微鏡時，若調整光圈，所觀察到的影像有何不同？若切換物鏡倍率，所觀察到的影像有何不同？

構造	處理方式	影像描述
光圈	調小	視野亮度會 <u>變暗</u>
	調大	視野亮度會 <u>變亮</u>
物鏡	低倍率	影像較小，亮度較 <u>亮</u> ， 視野範圍 <u>較大</u>
	高倍率	影像較大，亮度較 <u>暗</u> ， 視野範圍 <u>較小</u>

## 分析 結果

2. 使用複式顯微鏡觀察字母時，有哪些方法可以讓字母看起來更清楚？

(1) 可調整 **反光鏡或光圈** 使入光量適中。

(2) 可轉動 **粗調節輪與細調節輪** 調整載物臺高度使影像清楚。

(3) 將 **鏡頭** 擦拭乾淨。

## 分析 結果

3. 使用複式顯微鏡觀察字母時，視野下所看到的字母與原本的字母有何差異？

發現字母會上下 **顛倒** 左右，**相反** 影像。

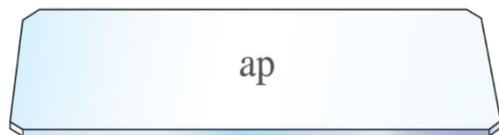
---

**放大**

---

## 分析 結果

4. 若使用複式顯微鏡觀察一寫有「ap」的玻片（如下圖所示），請推論並畫下其觀察的結果會是如何？



我的推論結果是：

---



# 重點整理

## 1-3 生物體的基本單位

### 1. 細胞的發現與特色

<b>發現</b>	虎克自製顯微鏡觀察軟木塞，將所看見一格一格的構造，稱之為「細胞」
<b>說明</b>	生物體構造與功能的基本單位

# 重點整理

## 1-3 生物體的基本單位

### 2. 複式顯微鏡與解剖顯微鏡的比較

	複式顯微鏡	解剖顯微鏡
觀測物與影像關係	上下顛倒、 左右相反	與觀測物 方向相同
成像	平面反像	立體正像

