

P4

實驗 1-1 複式顯微鏡與解剖顯微鏡的使用



目的 了解複式顯微鏡與解剖顯微鏡的構造，並學習如何使用。

器材

- | | |
|-----------------|-------------|
| ① 附件 1 張 | ⑥ 培養皿 1 個 |
| ② 樹葉 1 片或小花 1 朵 | ⑦ 解剖顯微鏡 1 臺 |
| ③ 剪刀 1 把 | ⑧ 解剖顯微鏡 1 臺 |
| ④ 載玻片 1 片 | |
| ⑤ 載玻片 1 片 | |

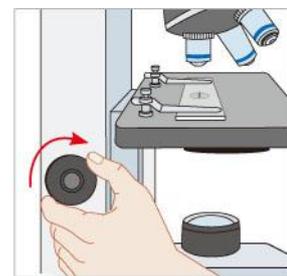
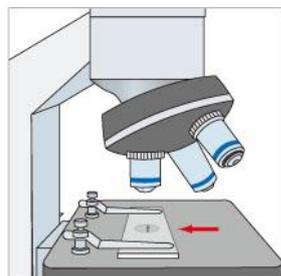
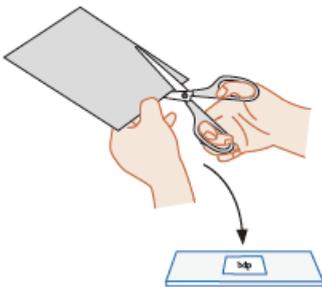
★顯微鏡的構造會因各校設備不同而有所差異。

步驟

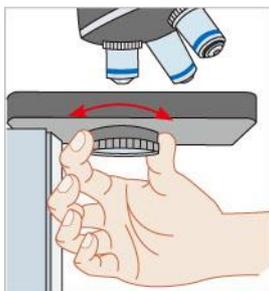
一、複式顯微鏡的操作

1 認識複式顯微鏡的構造及放大倍率。✎紀錄 1

- 2 剪下活動紀錄簿附件 3 將低倍率物鏡對準載物臺上的 4 轉動粗調節輪，使物鏡和玻片下方的「bdp」，沾水圓孔，並將載玻片上的字母對準圓孔中央，以玻片夾固定。圓孔中央，以玻片夾固定。片的距離最接近。
- 放於載玻片上，以 45 度角蓋上蓋玻片。



- 5 張開雙眼，以一眼從目鏡觀察，打開光源及調整光圈的大小，使視野中的亮度適中。
- 6 慢慢旋轉粗調節輪，當清楚看到玻片中的字體時，再轉動細調節輪，使看到的字體最清晰。✎紀錄 2



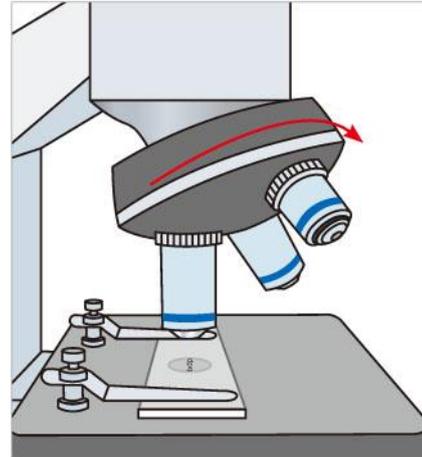
⚠ 如果旋轉粗調節輪沒有看到物體，就必須重新操作。



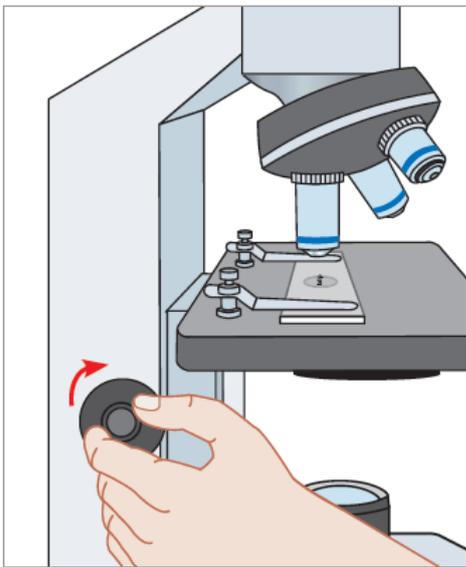
7 觀察視野中的字母方向和實際玻片上字母方向的差異，之後鬆開玻片夾，前後左右微幅移動載玻片，觀察視野中字體移動的方向有何不同。✎紀錄 3



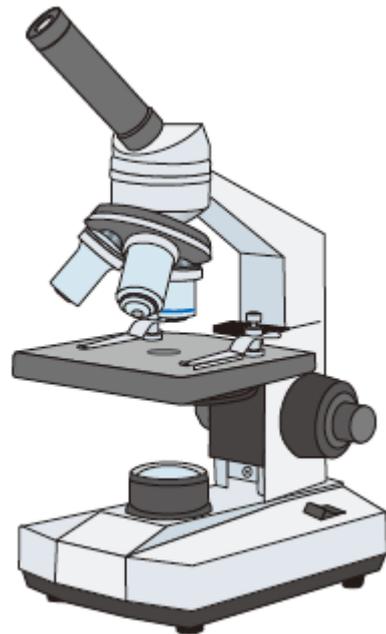
8 將要觀察的地方調整在視野正中央，再轉動旋轉盤，更換較高倍率物鏡觀察。



9 以較高倍率物鏡觀察時，只需稍微轉動調節輪，即可看到清晰的物像，如果視野光線太暗，可調整光圈。✎紀錄 4



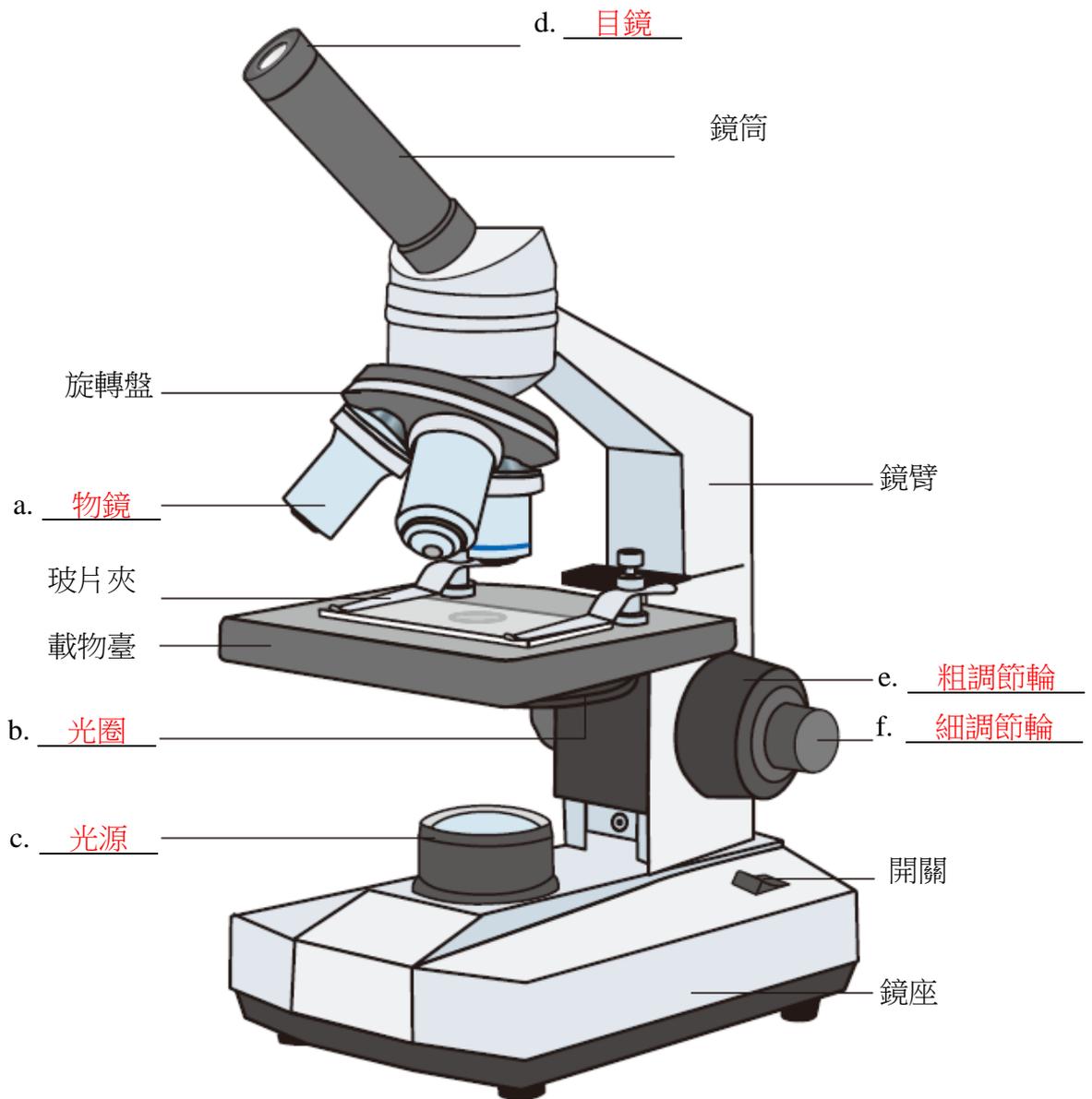
10 顯微鏡使用完畢後，應調回低倍率物鏡，取出載玻片，並將載物臺降至最低位置，以防止載物臺鬆動或滑落。最後將顯微鏡整理乾淨後，放回原位。



一、複式顯微鏡的操作

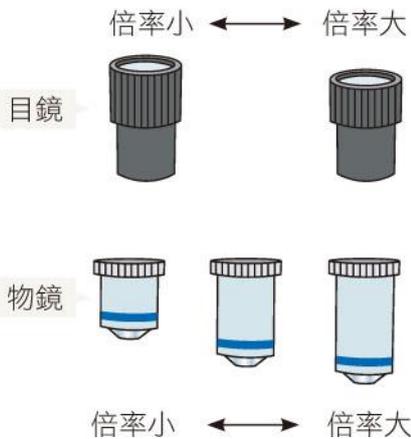
1

(1)將各部位名稱填入圖中。



P7

1



(2) 檢視你所使用的複式顯微鏡，【依實際情形回答】

有哪些倍率的目鏡？ 10 倍、15 倍，
有哪些倍率的物鏡？ 4 倍、10 倍、60 倍。

(3) 顯微鏡的放大倍率 = 目鏡的放大倍率 × 物鏡的放大倍率

此複式顯微鏡最小的放大倍率為

10 倍 × 4 倍 = 40 倍。

此複式顯微鏡最大的放大倍率為

15 倍 × 60 倍 = 900 倍。

2

觀察並記錄玻片上的字母，此時

倍率：60 倍。



3

若玻片向左移動，視野中所看到的字母往右移動。

若玻片向內（即觀察者方向）移動，視野中所看到的字母往外移動。

4

(1) 使用低倍率物鏡觀察「bdp」時，可以看到較完整的「bdp」字。

(2) 使用低倍率物鏡觀察「bdp」時，可以看到較明亮的視野。

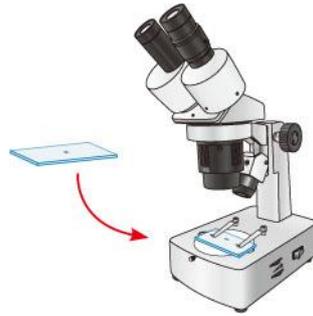
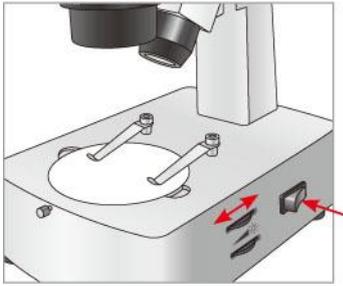
二、解剖顯微鏡的操作

1 認識解剖顯微鏡的構造及放大倍率。✎紀錄 1

2 將顯微鏡插上電源，打開光源，利用亮度調整器調整視野的亮度。

3 將有「bdp」的載玻片平放於載物板上，以固定夾固定。

4 調整眼距調整器，使雙眼所見的視野合一。



5 先閉上右眼，以左眼觀察，轉動調節輪以調整焦距，直到看清楚字母為止。

6 閉上左眼，以右眼觀察，轉動右眼目鏡的眼焦調整器，直到看清楚字母，觀察視野中字母方向和實際玻片上字母方向的差異。

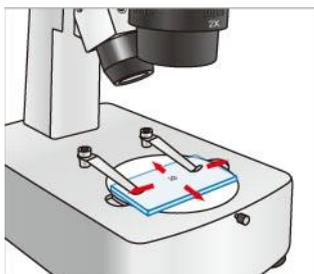
7 轉動物鏡上方的倍率調整輪變換放大倍率，利用不同倍率觀察字母，必要時，可轉動調節輪以看清楚玻片。

⚠ 若眼焦調整器位於左邊目鏡，則先用右眼觀察，再調整左眼目鏡的眼焦調整器。

✎紀錄 2



8 鬆開固定夾，用手移動載玻片，觀察視野中字母移動的方向。✎紀錄 3



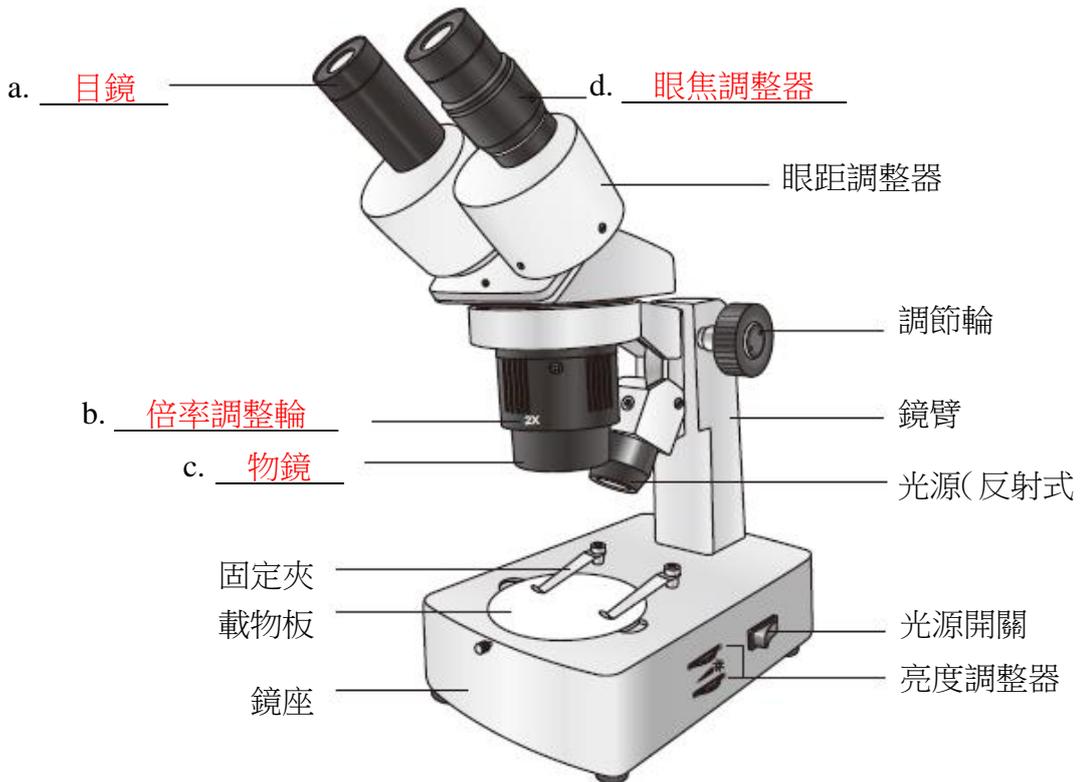
9 將樹葉或小花放在培養皿中，置於載物板上觀察，並比較與肉眼觀察的差異。

10 顯微鏡使用完畢後，取出培養皿，將顯微鏡整理乾淨後，放回原位。

二、解剖顯微鏡的操作

1

(1) 將各部位名稱填入圖中。

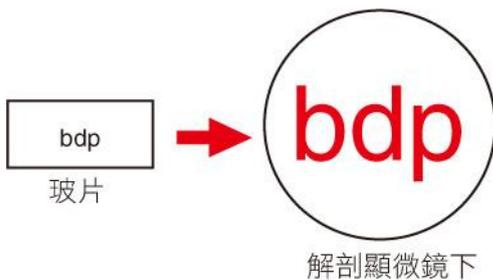


(2) 檢視你所使用的解剖顯微鏡，有哪些倍率的目鏡？ 10 倍【依實際情形回答】。
 有哪些倍率的物鏡？ 2 倍、4 倍。

(3) 此解剖顯微鏡最小的放大倍率為 10 倍 × 2 倍 = 20 倍。
 此解剖顯微鏡最大的放大倍率為 10 倍 × 4 倍 = 40 倍。

2

觀察並記錄玻片上的字母，此時倍率：
20 倍。



3

若玻片向左移動，視野中所看到的字母往
左 移動。

若玻片向內（即觀察者方向）移動，視野中
 所看到的字母往 內 移動。

問題與討論

1. 轉動複式顯微鏡的粗、細調節輪時，何者可使鏡筒與載物臺之間的距離有較明顯的變化？若使用複式顯微鏡時，視野呈現太亮或太暗的情形時，可調整顯微鏡的哪些部位，以得到適宜的視野亮度？

答：(1)粗調節輪可使鏡筒與載物臺之間的距離有較明顯的變化。

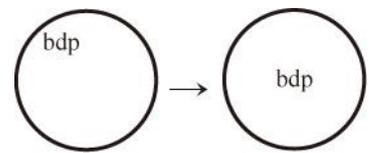
(2)可調整光圈或反光鏡，以得到適宜的視野亮度。

2. 利用複式顯微鏡與解剖顯微鏡觀察「bdp」時，兩者所呈現的影像有何不同？

答：使用複式顯微鏡觀察「bdp」時，呈現 dpq

使用解剖顯微鏡觀察「bdp」時，呈現 bdp

3. 利用複式與解剖顯微鏡觀察字母時，發現字母在視野的左上方，請問分別應往哪個方位移動玻片，可使字母來到視野的中央？



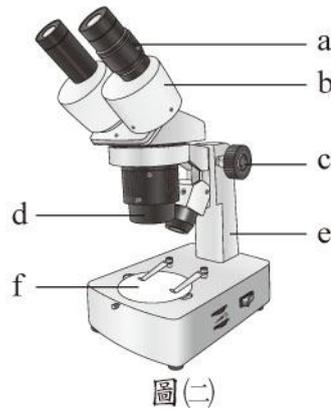
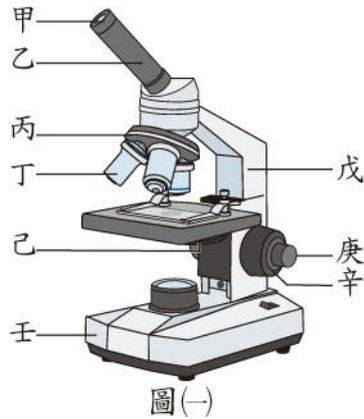
答：使用複式顯微鏡時，玻片往左上方移動會使bdp來到視野的中央。

使用解剖顯微鏡時，玻片往右下方移動會使bdp來到視野的中央。

實驗題組題

實驗 1-1 複式顯微鏡與解剖顯微鏡的使用

1. 圖(一)及圖(二)為兩種顯微鏡的示意圖，試以代號回答下列問題。



- (C) (1) 觀察時若發現視野中的光線過暗，應調整圖(一)的哪一個構造？
 (A)乙 (B)戊 (C)己 (D)辛
- (D) (2) 以圖(一)顯微鏡的高倍率物鏡觀察玻片標本，若發現影像模糊不清，應調整哪一個構造？
 (A)乙 (B)己 (C)辛 (D)庚
- (A) (3) 如果使用 4 倍目鏡和 10 倍的物鏡觀察玻片標本，此時的放大倍率為多少？
 (A) 40 倍 (B) 14 倍 (C) 400 倍 (D) 無法計算
- (D) (4) 阿倫在載玻片上寫「p」字後，放在圖(一)的顯微鏡下觀察，則他所看到的影像為下列何者？（不考慮放大倍率）
 (A) p (B) q (C) b (D) d
- (A) (5) 阿倫在載玻片上寫「p」字後，以圖(二)的顯微鏡觀察，則他所看到的影像為下列何者？（不考慮放大倍率）
 (A) p (B) q (C) b (D) d
- (B) (6) 若觀察玻片上的字覺得模糊時，應調整圖(二)中的何者，才能獲得清晰的影像？
 (A) b (B) c (C) e (D) f

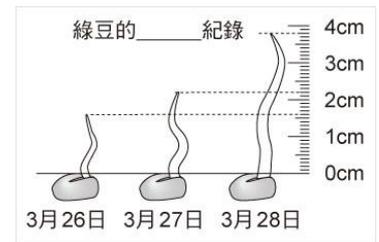
- (1) 圖(一)複式顯微鏡標示甲目鏡、乙鏡筒、丙旋轉盤、丁物鏡、戊鏡臂、己光圈、庚細調節輪、辛粗調節輪、壬鏡座。
- (2) 使用複式顯微鏡的高倍物鏡觀察時，應調整細調節輪微幅上下觀察，以免壓壞玻片。
- (3) $4 \text{ 倍} \times 10 \text{ 倍} = 40 \text{ 倍}$ 。
- (4)、(5) 複式顯微鏡的物與像上下顛倒、左右相反；解剖顯微鏡的物與像方向相同。
- (6) 圖(二)解剖顯微鏡標示 a 眼焦調整器、b 眼距調整器、c 調節輪、d 物鏡、e 鏡臂、f 載物板。

第1章 習題

一、選擇題（每題5分，共80分）

1-1 多彩多姿的生命世界

- (C) 1. 有關生物圈的敘述，何者正確？
 (A)為海平面垂直上下共一萬公尺的範圍內
 (B)生物圈內的環境都差不多，因此可以孕育出豐富的生命
 (C)生物通常有著不同的外觀和構造，能適應不同的生存環境
 (D)生物圈的範圍含有陸地及水域，但不包含大氣
- (B) 2. 右圖是小碧對綠豆的紀錄，請問中間空格中，應填入下列選項較合理？
 (A)代謝 (B)生長與發育
 (C)感應與運動 (D)生殖
- (D) 3. 下列哪種情形，最不可能是動物為了減少被捕食的機率，所發展出來的生存策略？
 (A)枯葉蝶的外形長得很像乾枯的樹葉
 (B)尺蠖外形像樹枝
 (C)樹蛙體表顏色和周遭環境相同
 (D)北極熊具有極厚的皮下脂肪
- (D) 4. 生物與非生物的區別在於：生物可以表現生命現象。葉媽媽家的倉鼠昨晚生了4隻小倉鼠，請問這是屬於生命現象中的哪一種？
 (A)代謝 (B)生長與發育 (C)感應與運動 (D)生殖



1-2 探究自然的科學方法

- (B) 5. 某些假說在經過多次的實驗探討和證實後，會形成學說，請問下列關於學說的敘述，何者正確？
 (A)學說地位不可撼動，一旦提出後就不可修改
 (B)若有新的技術可以重新設計實驗，學說也會有被修正的可能
 (C)只要是知名科學家提出的理論，就可算是學說
 (D)學說是經過實驗證實的，對於學說的論述不需質疑

1. (A)為海平面垂直上下各一萬公尺的範圍內；(B)生物圈內的環境差異很大；(D)生物圈包括陸地、水域和空氣（低層大氣）。
 2. 由圖中紀錄可發現每天綠豆愈長愈高，為生命現象中的生長與發育。
 3. **圈關鍵字**選項中皆為正確的生物生存策略配對，然而注意題目所問的是「減少被捕食」。(D)皮下脂肪的功能為防止體熱散失。
 4. 題目敘述為繁衍下一代的情形，為生命現象中的生殖。
 5. (A)(D)學說可能因更先進的技術或新證據而推翻；(C)學說為某一假說多次重複驗證而來。

(D) 6. 有關實驗的變因，下列同學的敘述何者正確？

(A)



(B)



(C)



(D)



(D) 7. 要探究陽光對豌豆生長速度的影響，下表哪兩組可為實驗組和對照組？

	甲	乙	丙	丁
溫度保持	28°C	15°C	15°C	28°C
澆水次數及水量	每日 1 次，每次 100mL	每日 2 次，每次 100mL	每日 2 次，每次 100mL	每日 1 次，每次 100mL
是否照光	是	否	是	否

(A)甲乙

(B)乙丁

(C)丙丁

(D)甲丁

(D) 8. 在研究科學問題時，下列三者的先後順序應該為何？(甲)假說、(乙)實驗、(丙)提出問題。

(A)甲乙丙

(B)丙乙甲

(C)乙甲丙

(D)丙甲乙

(B) 9. 小宏觀察到螞蟻會沿著一定的路線前進，心中產生疑問：是不是在前進的路線上，有特殊的化學物質在引導螞蟻前進？請問小宏提出：「有特殊的化學物質在引導螞蟻前進。」這是屬於科學方法中的何者？

(A)觀察

(B)假說

(C)實驗

(D)分析

1-3 進入實驗室

(A) 10. 下列何者較適合使用解剖顯微鏡觀察？

(A)螞蟻的觸角

(B)口腔皮膜細胞

(C)細菌

(D)病毒

(C) 11. 點燃的酒精燈不用時，如何將火熄滅才是正確的方法？

(A)用口吹熄

(B)用抹布蓋熄

(C)以燈罩蓋熄

(D)以水澆熄

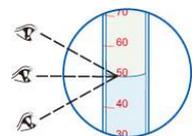
(B) 12. 讀取量筒中的液體刻度時，該在圖中的何位置觀察才正確？

(A) A

(B) B

(C) C

(D)皆可



6. (A)先得到應變變因（即實驗結果後），才加以分析提出結論；(B)為控制變因；(C)實驗組與對照組的控制變因必須相同。

7. 選擇的兩組，除了照光的情形不同外（操作變因），其他變因（控制變因）應該都要相同。

8. 由課本 P15 可知，觀察現象後先提出問題，而後提出假說，之後進行實驗探討。

9. 小宏提出了觀察現象的可能解釋，為形成假說的過程。

10. 解剖顯微鏡放大倍率比複式顯微鏡低，適合用來觀察無法透光的立體物品，而且不一定要殺死生物製作標本，所以可以用來觀察活體。

11. 由課本 P20 可知，應以燈罩蓋熄。選項中其他方式皆不正確，也可能造成酒精燈傾倒危險。

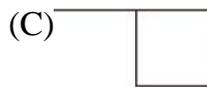
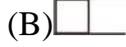
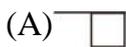
12. 讀取量筒刻度的視線需與液面中央處等高。

- (D) 13.下列何者不是進入實驗室應遵守的安全守則？
 (A)實驗前應先預習活動操作步驟
 (B)實驗桌面及地面應保持乾淨，不可有積水
 (C)使用藥品前，應先看明標籤，以免誤用
 (D)實驗後的廢棄物應全部丟至垃圾桶中，不需要特別處理

- (A) 14.下列何種器材在裝取液體後，可直接在酒精燈上加熱？
 (A)試管 (B)量筒 (C)玻片 (D)培養皿

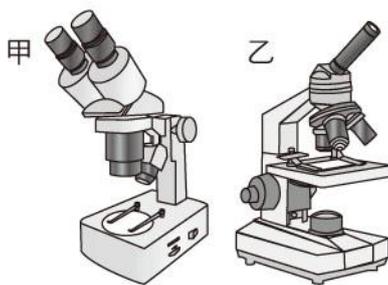


- (B) 15.某生使用目鏡 10×、物鏡 4×的複式顯微鏡觀察某一圖形，視野下如圖所示。在不轉動圖形的情況下，若改以放大倍率為 20 倍的解剖顯微鏡觀察，下列何者最可能是在該倍率下，藉由解剖顯微鏡所觀察到的圖形？ 109 會考新解

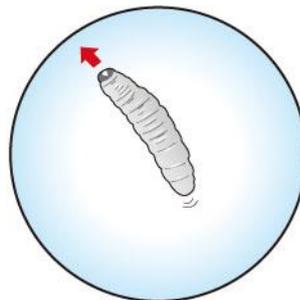


- (C) 16.小宏想利用顯微鏡觀察果蠅幼蟲的細部構造，請問他應該選擇圖(一)中哪一種顯微鏡觀察較為適當？在觀察過程中，看到如圖(二)的視野下，幼蟲不斷往左上角移動，則載物板上的幼蟲實際移動方向應為下列何者？ 110、

111 會考新解



圖(一)



圖(二)

- (A)甲顯微鏡；往右上角移動 (B)乙顯微鏡；往右下角移動
 (C)甲顯微鏡；往左上角移動 (D)乙顯微鏡；往左下角移動

13. 實驗後的廢棄物應集中收集，並依環保原則處理，不可任意丟棄。

14. (B)量測液體體積；(C)(D)僅作觀察使用，均不可加熱。

15. **圈關鍵字**注意題目所問的是「解剖顯微鏡」。由複式顯微鏡 40 倍，轉為由解剖顯微鏡 20 倍觀察同一圖形，視野下的圖形會變小，並且上下顛倒、左右相反。故選(B)。

16. 解剖顯微鏡適合觀察較大且立體的構造，故果蠅幼蟲應使用甲顯微鏡觀察；使用解剖顯微鏡觀察時，物體實際的方向和顯微鏡視野中看到的相同。故選(C)。

二、閱讀素養題（每題 5 分，共 20 分）

請在閱讀下列敘述後，回答 1.~2.題

馬里亞納海溝是世界最深的海溝，位於菲律賓東北、馬里亞納群島附近的太平洋底，全長 2,550 公里，平均寬 70 公里，大部分水深在 8,000 公尺以上，最深處為 11,034 公尺，是地球表面最深的地方。在地球表面的最高峰為聖母峰，其高度距海平面約 8,848 公尺。世界各地有許多探險家都曾成功的征服聖母峰，但至今僅有少數人成功探勘過馬里亞納海溝。

在馬里亞納海溝中居住著一種深海生物：角高體金眼鯛（*Anoplogaster cornuta*），屬深海魚類，體長約 15 公分，因為口中具有尖長的大牙，因此有「尖牙」的稱號。牠們最常棲息的地方是水深 500~2,000 公尺處，但最深到 5,000 公尺的海底深淵仍可見到其蹤跡。深海雖然仍溶有氧氣，但由於陽光無法照射到海底，導致環境漆黑、溫度接近零度，且水壓很大，能生存的生物種類不多，因此「尖牙」主要的食物為從海洋上層所掉落的生物碎屑。



▲角高體金眼鯛

- (A) 1. 根據本文，居住在馬里亞納海溝中的生物，較缺少何種生物生存所需要的資源？
- (A)陽光
(B)空氣
(C)水
(D)養分
- (C) 2. 有關角高體金眼鯛和海底環境的敘述，何者正確？
- (A)其食物主要為海洋深處的綠色大型藻類
(B)此深海魚類頭頂具尖刺，因此有「尖牙」之稱號
(C)深海雖無光、壓力大，但仍有生物生存
(D)深海魚類多已發展出特殊構造，能適應高壓高溫的海底環境

1. 文中描述「陽光無法照射到海底」，故缺乏陽光（水深超過 200 公尺處幾乎無光線）。
2. (A)以海洋上層掉落的生物碎屑為主要食物；(B)因口中有尖長的大牙而得名；(D)深海區溫度接近零度，非高溫環境。

P16

請在閱讀下列敘述後，回答 3.~4.題

小宇在學校上自然課時，學習到設計實驗應注意的事項有下列幾點：

- ① 進行實驗時，通常會設計實驗組和對照組。
- ② 實驗組是主要的實驗觀察對象，對照組則是與實驗組作為比較的對象。
- ③ 設計實驗步驟時，必須考慮到各種可能會影響實驗結果的因素，這些因素稱為變因，可分為下列幾種：

變因	說明
操作變因	實驗組和對照組不同的因素
控制變因	實驗組和對照組相同的因素
應變變因	實驗後要測量或比較的項目

由於小宇常看到媽媽使用水果皮自製清潔劑，當他發現襯衫上滴到醬油的汗漬時，便準備了下表中的水果皮與其汁液，想進行實驗了解各種水果皮及水果皮汁的去汗效果。

水果皮種類	重量	溶液	體積	汗漬種類
A. 橘子皮	100 公克	D. 橘子皮汁	10mL	醬油漬
B. 檸檬皮	100 公克	E. 檸檬皮汁	10mL	口紅漬
C. 柚子皮	100 公克	F. 柚子皮汁	10mL	咖啡漬

- (B) 3. 若想驗證「水果皮的去汗效果是否比水果皮汁的去汗效果好？」他可以選用下列何種組合，以符合實驗組與對照組的原則？ [科學方法](#)
- (A)實驗組 A、對照組 E
(B)實驗組 A、對照組 D
(C)實驗組 C、對照組 E
(D)實驗組 B、對照組 F
4. 若小宇另外想知道用檸檬皮去除有口紅汗漬的棉布，棉布先泡過溫水 45°C 與常溫 20°C 的溫度，是否對去汗能力有影響？請問：「(甲)水果皮種類、(乙)汗漬種類與(丙)水的溫度」三者因素中，控制變因與操作變因分別為何者？ [科學方法](#)

答：控制變因：(甲)、(乙)

操作變因：(丙)

3. 選用的果皮與汁液，應為相同的種類。