

## 2-3 植物對環境刺激的感應



### (一) 植物對環境的感應

#### A、植物對光、重力和機械性刺激的反應

(1) 植物無具神經系統，受到環境刺激時，會經由細胞的特殊蛋白接受而引發體內一系列的生理生化反應。

(2) 植物對不同刺激的反應：

	相關反應
光	正向光性(莖)、負向光性(根)、追日運動(向日葵)、幼苗生長、睡眠運動(菜豆、含羞草、酢漿草)、光週期性的開花
溫度	春化作用(低溫刺激)
重力(地心引力)	正向地性(根)、負向地性(莖)
機械力	觸發運動、向觸性

(3) 向性是由於植物的生長素分布不平均所造成。

(4) 傾性是由於水分進出植物細胞導致的膨壓變化；

如：睡眠運動、捕蟲運動、觸發運動等。

	發生原因	反應時間	實例
向性	生長素分布不均勻	慢而持久	莖：正向光性、負向地性、向觸性。 根：正向地性、負向光性、向濕性。
傾性	細胞內的膨壓變化	快而短暫	睡眠運動：酢漿草、含羞草、菜豆。 捕蟲運動：捕蠅草、豬籠草、毛氈苔。 觸發運動：含羞草。

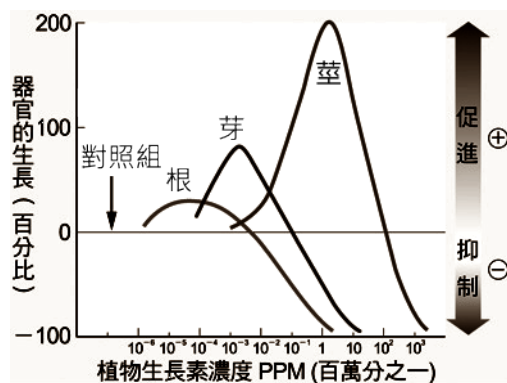
#### B、生長素對植物的影響：

(1) 原理：受環境刺激而使生長素分布不均，此時生長運動與刺激方向有關。

(2) 生長素對根和莖生長的影響：植物體各部位對生長素濃度的反應不一。

甲、較高濃度的生長素(10 ppm)：促進莖生長但抑制根生長。

乙、較低濃度的生長素( $10^{-4}$  ppm)：促進根生長。



不同濃度的生長素對同株植物不同部位生長的影響（※以對照組（水）作為基準線，如器官生長比對照組快者用⊕表示，比對照組慢者用⊖表示。

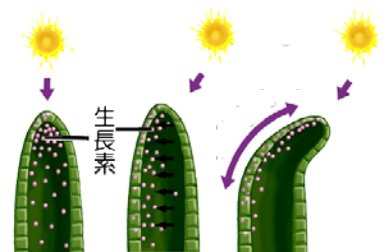
較高濃度的生長素可促進莖的生長，但抑制根的生長；

濃度較低的生長素，能促進根的生長。

(3) 莖的向光性：

甲、植物側面照光時，生長素向背光的一側移動，因此向光側的生長素濃度較低，而背光側的生長素濃度較高。

乙、向光側生長較慢，而背光側則生長較快，因此植物朝向光源彎曲。



## (4) 向地性：

甲、現象：植株橫放，根受重力作用，根與莖皆為靠地的一側生長素分布較多，然而根部生長素濃度高，生長慢，莖部則生長素濃度高因此生長快；莖則為向地的一側生長較快，因此經一段時間後，根向下彎曲，莖則為向上彎曲。

乙、成因：因重力(地心引力)關係，使下側生長素較多，而背地側生長素較少。

根下側的生長素濃度較高，根細胞生長較慢；

背地一側生長素濃度較低，根細胞生長較快，因此根向下彎曲。

莖下側的生長素濃度較高，莖細胞生長較快；

背地的一側生長素濃度較低，莖細胞生長較慢，因此莖向上彎曲。

## (5) 向觸性：

甲、現象：攀緣植物的卷鬚在接觸物體時，會彎曲而圍繞柱子或樹幹生長。

乙、成因：當卷鬚與環境中的固體物接觸時，接觸面的細胞長得較慢，非接觸面的細胞長得較快。

丙、有關植物向觸性的機制，目前尚未完全清楚。



## (二) 植物的傾性

## A、植物的傾性運動

(1) 定義：植物因特殊細胞膨壓改變而產生快速且可逆的反應，此種反應與生長運動無關，反應方向也與刺激方向無關，此種運動稱為傾性運動。

(2) 種類：包括觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動。

甲、觸發運動與捕蟲運動：

(a). 用手碰觸含羞草的葉子或其葉子受風力震動、加熱的針頭刺激時，葉柄會下垂，小葉閉合以減少受害，此為含羞草的觸發運動。

(b). 若昆蟲飛到捕蠅草的葉上，碰觸到葉上的感應毛，會使葉子的細胞產生膨壓變化，促使葉子閉合，以捕捉昆蟲，此為捕蠅草的捕蟲運動。

乙、睡眠運動：

(a). 現象：含羞草、銀合歡及彩芋草白天葉子張開，晚上閉合。

(b). 成因：白天，小葉及葉柄基部的葉枕細胞上側細胞吸水、膨壓增大，小葉平展；晚上，上側細胞失水、膨壓降低，小葉上舉。



## (三) 光週期

## C、光週期性：

(1) 定義：某些植物在每天適當的光照和黑暗交替中，能夠促進開花，在這種以 24 小時為一週期的日韻律中，光照和黑暗的長短會影響植物的生理現象，稱為光週期性。

(2) 臨界日照：

甲、當光週期的日照和黑暗長短，剛好介於適合與不適合開花的分界點，通常以 50% 的開花數量來區分，稱為臨界日照。

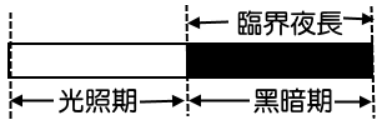
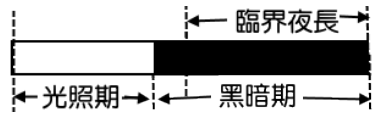
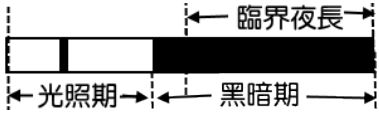
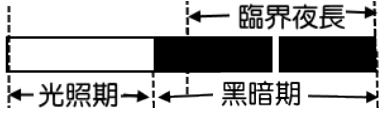
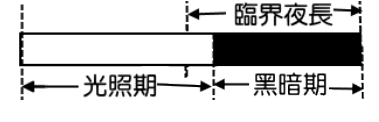


乙、依光週期影響植物開花的狀況，可分成三類：

(a). 長日照植物：光週期的日照時數長於其臨界日照較適於開花者，例如：玉米、甜菜等。

- (b).短日照植物：光週期的日照時數短於其臨界日照較適於開花者，  
 例如：菊花、聖誕紅及羊帶來等。  
 (c).中性日照植物：日照的長短對開花並無顯著的影響，例如：番茄。

(3) 影響：

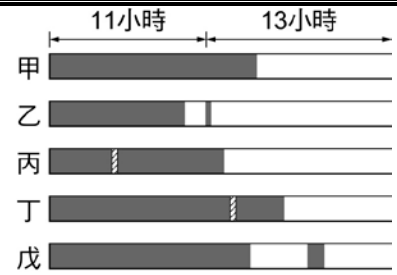
- 甲、長日照植物(短夜植物)是否開花的關鍵：連續黑暗期小於臨界夜長。  
 短日照植物(長夜植物)是否開花的關鍵：連續黑暗期大於臨界夜長。  
 乙、以短暫黑暗中斷日照週期，不影響植物是否開花。  
 以短暫光照中斷連續黑暗期，則會影響植物的開花：  
 短日照植物(長夜植物)以短暫光照中斷連續黑暗期，因使黑暗期歸零(重新計算)，  
 使得連續黑暗期不足，因此無法開花，  
 長日照植物(短夜植物)以短暫光照中斷連續黑暗期，因使黑暗期歸零(重新計算)，  
 使得連續黑暗期不足，因此可以開花，  
 丙、菊科的羊帶來在短日照條件下，即使全株只有一片葉子給予短日照處理，也會開花，  
 顯示受光週期影響的植物，必須藉著葉片感應適宜的光週期，才能開花。

(光照處理)		(短日照)	短夜植物 (長日照)
	連續黑暗期 = 臨界夜長	會開花	會開花
	連續黑暗期 > 臨界夜長	會開花	不會開花
	連續黑暗期 > 臨界夜長 短暫黑暗中斷光照期	會開花	不會開花
	連續黑暗期 > 臨界夜長 短暫光照中斷黑暗期	不會開花	會開花
	連續黑暗期 < 臨界夜長	不會開花	會開花
	連續黑暗期 < 臨界夜長 短暫黑暗中斷光照期	不會開花	會開花
	連續黑暗期 < 臨界夜長 短暫光照中斷黑暗期	不會開花	會開花

### 範例 1

若右圖甲~戊的五種植物其臨界日照都是 13 小時，其中，只有甲是短夜(長日照)植物，其餘四種植物皆是長夜(短日照)植物，圖中斜線部分表示光照處理，黑色區域代表黑暗處理，則哪些植物會開花？(應選兩項)

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊。



【答案】：DE

### 範例 2

下列哪些植物的運動與生長素的分布不均有關？(應選兩項)

(A)植物莖部向光生長 (B)氣孔開閉 (C)豌豆的捲鬚纏繞柱子  
(D)含羞草的觸發運動 (E)毛氈苔的捕蟲運動。

【答案】：AC

### 範例 3

學生試驗光週期對某種植物開花的影響，將試驗植物種植於不同光週期環境中，給予 8 與 11 小時的日照長度時，植物開花；而給予 13 與 16 小時的日照長度時，植物不開花。若此植物為一年生，且在春天發芽，其生長地的夏至(6月21日)日照長度 14 小時，冬至日照長度 10 小時，及春分、秋分日照長度 12 小時。請問此種植物最有可能開始開花的月份為何？

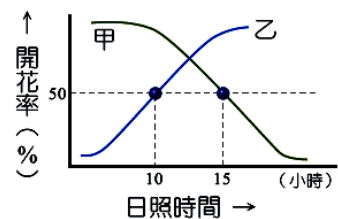
(A)3 (B)6 (C)8 (D)11 (E)12。

【答案】：D

### 範例 4

設開花率為 50%以上，才稱為開花。附圖為日照時間與甲、乙兩種植物開花狀況的關係圖。請根據附圖，選出下列正確的敘述。(應選三項)

(A)甲是短日照植物 (B)乙是長日照植物 (C)甲的臨界夜長是 15 小時  
(D)乙的臨界夜長是 10 小時 (E)若給予乙植物 11 小時光照，13 小時黑暗處理，乙植物將會開花。



【答案】：ABE

### 範例 5

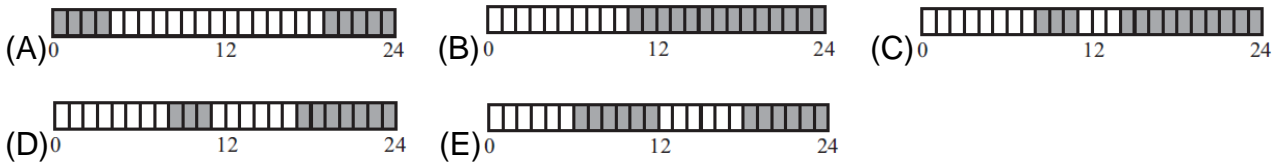
有關植物向性之敘述，下列何者正確？(應選三項)

(A)生長素的分布受光線、地心引力等環境因素的影響 (B)平放幼苗之向地側生長素較多，有利莖背地生長  
(C)平放幼苗之背地側生長素較少，有利根向地生長 (D)植物幼苗向光側之生長素較多，使莖具有向光性  
(E)向觸性是機械性刺激造成的結果，與生長素無關。

【答案】：ABC

**範例 6** (101 學測)

某植物為短日照植物(長夜性植物)，其臨界夜長為 8 小時，且需最少三天達臨界夜長後方可開花。下列哪些實驗條件經連續施行四天後，此植物會開花？各選項為實驗期間每天的光照調控情形，每 1 小格代表 1 小時，白色方格為照光時段，灰色方格為黑暗時段。(應選三項)

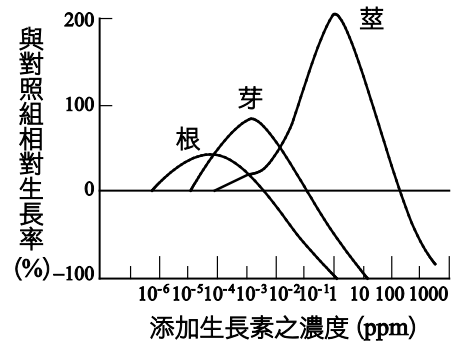


【答案】：ABC

**範例 7**

阿泰同學想要了解生長素濃度對植物不同器官的影響，右圖是依據阿泰的實驗結果所繪製的曲線圖，下列相關敘述，有哪些正確？(應選兩項)

- (A)在添加特定生長素濃度時，有機會同時促進根、芽、莖同時生長 (B)生長素濃度愈高，對莖的生長愈有利 (C)根部對低濃度生長素的敏感度較佳 (D)添加濃度 1ppm 的生長素時，可使根的長度縮短 100% (E)添加濃度 100 ppm 的生長素時，莖幾乎不生長延長。



【答案】：AC

**範例 8**

某種植物為短日照植物，其臨界日照為 15 小時光照、9 小時黑暗，在下列哪些情況下該植物不會開花？(應選三項)

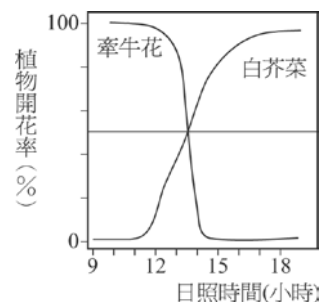
- (A)日照時間超過 15 小時 (B)日照時間短於 15 小時 (C)黑暗時間超過 9 小時 (D)黑暗時間短於 9 小時 (E)黑暗 9 小時，且在黑暗期中以短暫光照中斷。

【答案】：ADE

**範例 9**

白芥菜與牽牛花之每天日照時間及開花狀況關係如下圖，請問下列敘述哪些正確？

- (A)牽牛花與白芥菜的臨界夜長均約 10 小時 (B)白芥菜的臨界夜長約 18 小時 (C)牽牛花的臨界夜長約 12 小時 (D)牽牛花是長日照植物 (E)白芥菜是長日照植物。

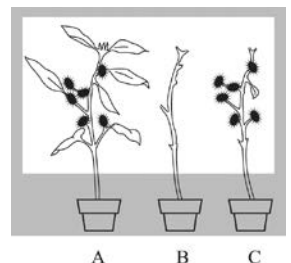
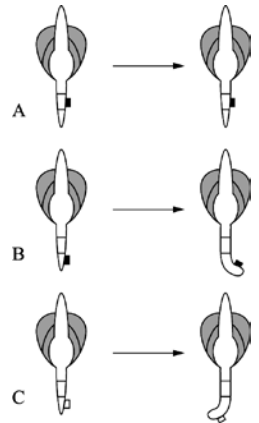
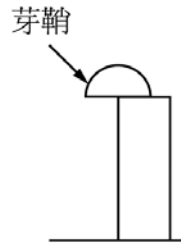


【答案】：AD

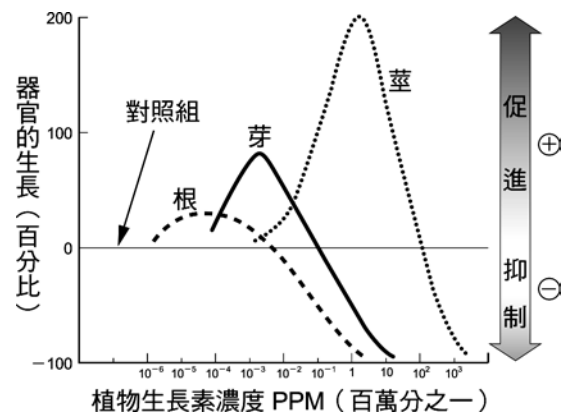
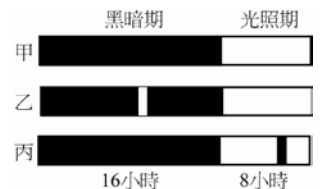
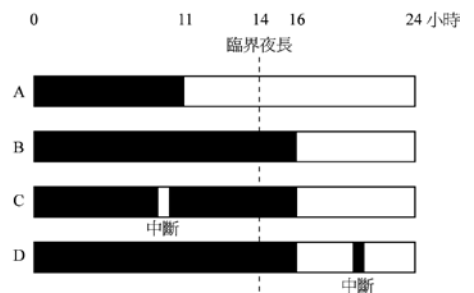
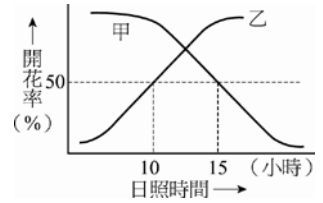


一、單選題：

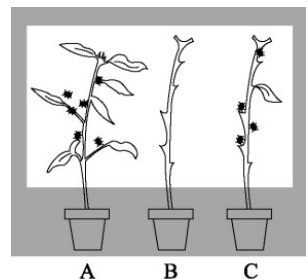
1. 窗邊的盆栽植物向窗邊彎曲生長的主因是  
 (A) 靠窗側的光較強可促進細胞吸水 (B) 靠窗側的細胞光合作用較旺盛  
 (C) 背窗側的細胞在黑暗中失去膨壓 (D) 背窗側的莖細胞生長較快。
2. 日照時間長短對植物開花的影響，感受的部位是哪一種器官？  
 (A) 葉 (B) 芽 (C) 莖 (D) 胚或分生組織。
3. 在暗室中將切斷的芽鞘放置在切口的左側如右圖，則芽的變化如何？  
 (A) 不能生長 (B) 繼續生長但不彎曲 (C) 向左側彎曲生長  
 (D) 向右側彎曲生長。
4. 下列敘述哪一現象屬於植物的傾性運動？  
 (A) 葡萄卷鬚繞支架攀爬 (B) 豆芽根向下生長 (C) 鳳凰木葉片在晚上閉合 (D) 豌豆開花
5. 下列有關短夜植物(長日照植物)的敘述，何者正確？  
 (A) 日照得超過 12 小時以上才開花的植物 (B) 日照期長於黑暗期就可開花的植物  
 (C) 黑暗期小於臨界夜長就開花的植物 (D) 連續日照期大於臨界日照就開花的植物。
6. 甲植物為長夜植物，臨界夜長是 12 小時；乙植物為短夜植物，臨界夜長是 10 小時。今若施以 13 小時日照，則何者會開花？  
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 甲和乙皆可 (D) 甲和乙皆不可。
7. 根的向地性和莖的背地性均和生長素分布不均有關，然而造成此種分布差異的原因尚未釐清，不過科學家發現  $Ca^{2+}$  似乎和生長素分布差異有關。下圖為垂直放置的玉米芽，A、B 中黑色小方塊含  $Ca^{2+}$ ，但 A 置於延長部，B 置於根帽；C 的白色小方塊含  $Ca^{2+}$  抑制劑，抑制  $Ca^{2+}$  的移動。關於這組實驗，何者正確？  
 (A) 延長部無法吸收  $Ca^{2+}$  (B)  $Ca^{2+}$  的有無造成根的彎曲 (C) 根帽部位的  $Ca^{2+}$  濃度差異和根的彎曲有關 (D) 若將白色小方塊置於延長部，則預期根會彎曲。
8. 花農在入秋後，每晚常在菊花圃點燈，其目的為何？  
 (A) 延長日照，以抑制開花 (B) 延長日照，以促進開花  
 (C) 調整溫度，以抑制開花 (D) 調整溫度，以促進開花。
9. 甲植物為臨界夜長 10 小時的短夜植物，乙植物則為臨界夜長 8 小時的長夜植物，若在光週期中同樣施以 15 小時的光照，則下列何者正確？  
 (A) 只有甲會開花 (B) 只有乙會開花 (C) 甲和乙都會開花 (D) 甲和乙都不會開花。
10. 將羊帶來分成 A、B、C 三組，A 組為長有葉子的羊帶來；B 組將羊帶來的葉子全部去掉；C 組只保留一片葉子，將三組植物都給予適當的光週期處理。結果 A、C 兩組開花，B 組不開花。根據上述結果推論，植物感受光週期的部位在何處？  
 (A) 莖頂 (B) 根尖 (C) 花芽 (D) 葉。



11. 有關睡眠運動的敘述，何者錯誤？  
 (A) 主要由膨壓改變所引起 (B) 通常是可逆的 (C) 酢漿草白天葉片平展，夜晚閉合下垂 (D) 是因上側生長素濃度較高，下側生長素濃度較低所導致。
12. 右圖是日照時間與植物的開花率，參考右圖，選擇正確配對  
 (A) 甲是短夜植物，臨界夜長是 15 小時；乙是長夜植物，臨界夜長是 10 小時 (B) 甲是短夜植物，臨界夜長是 9 小時；乙是長夜植物，臨界夜長是 14 小時 (C) 甲是長夜植物，臨界夜長是 15 小時；乙是短夜植物，臨界夜長是 10 小時 (D) 甲是長夜植物，臨界夜長是 9 小時；乙是短夜植物，臨界夜長是 14 小時。
13. 下列何種植物的現象受細胞膨壓變化的影響最小？  
 (A) 大麥芽鞘的向光彎曲 (B) 榕樹氣孔的開閉 (C) 酢漿草的睡眠運動 (D) 非洲鳳仙花的花粉萌發。
14. 下列何種植物的生理作用與生長不均勻無關？  
 (A) 葉感應光週期性 (B) 卷鬚感應向觸性 (C) 莖感應背地性 (D) 芽鞘感應向光性。
15. 已知右圖是短夜植物，黑色代表黑夜，請問 A、B、C、D 四種狀況下，會不會開花的結果依序為何？  
 (A) 開花、不開花、開花、不開花 (B) 不開花、開花、不開花、開花 (C) 開花、不開花、不開花、不開花 (D) 不開花、開花、不開花、不開花。
16. 有關向性，下列敘述錯誤的是  
 (A) 是生長反應 (B) 與細胞膨壓大小改變有關 (C) 與刺激方向有關 (D) 與組織生長不均有關。
17. 若某植物光週期中的黑暗期被短暫的照光中斷，結果促進此植物開花，則它較可能為下列何種植物？  
 (A) 長夜植物 (B) 短夜植物 (C) 短日照植物 (D) 不具光週期的植物。
18. 白芥菜是長日照植物，臨界日照為 14 小時；而羊帶來是短日照植物，臨界日照為 15 小時，則如右圖處理的敘述，何者正確？  
 (A) 白芥菜—甲—開花 (B) 羊帶來—甲—不開花  
 (C) 羊帶來—乙—不開花 (D) 白芥菜—丙—開花。
19. 植物的向性與生長素的分布不均有關，下列有關激素分布的敘述，何者正確？  
 (A) 莖的向光面生長素濃度較高，生長較快 (B) 莖的向地面生長素濃度較高，生長較快  
 (C) 根的向地面生長濃度較高，生長較快 (D) 卷鬚的接觸面生長素較高，生長較快。
20. 有關植物向性的敘述，下列敘述何者正確？  
 (A) 是一種與生長有關的反應 (B) 當刺激去除時，可回復原狀 (C) 僅有光的方向會引起植物的向性 (D) 植物的睡眠運動為一例。
21. 右圖為植物生長素濃度對器官生長影響關係圖，下列何種濃度能同時促進根和芽生長？  
 (A)  $10^{-1} \sim 100$  ppm (B)  $10^{-3} \sim 10^{-1}$  ppm  
 (C)  $10^{-3} \sim 10^{-4}$  ppm (D)  $10^{-5} \sim 10^{-6}$  ppm。



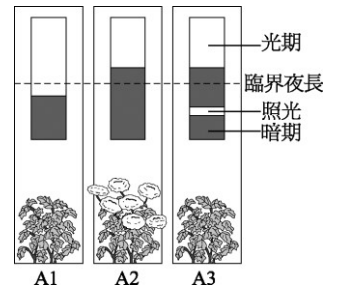
22. 下列有關植物運動的敘述，何者錯誤？  
 (A) 植物莖的向光性，是向光側細胞中生長素濃度比背光側者低所引發的結果 (B) 觸發運動、睡眠運動及捕蟲運動，均是因細胞中膨壓快速改變所引發的生長現象 (C) 植物根的向地性，是靠地側細胞中生長素濃度比背地側者高所引發的結果 (D) 影響植物的向性運動主要的激素為生長素。
23. 關於植物與環境刺激的反應，下列敘述何者正確？  
 (A) 睡眠運動是由於生長素分布不均所導致的 (B) 向性皆由於光照刺激引起 (C) 短日照植物其光照時間若超過 12 小時，則一定不開花 (D) 長日照植物只要其連續黑暗時數少於臨界夜長，即使未達 12 小時，也會促進開花。
24. 下列有關向性的敘述，何者正確？  
 (A) 向性是植物向著刺激方向產生的反應 (B) 向性是一種可逆反應 (C) 向性是生長差異所造成的反應 (D) 向性是一種較快速的反應。
25. A、B、C 分別為等高的三個燕麥之芽鞘，進行的實驗如下：  
 A 不處理，B 頂端有不透光物遮蓋，C 切去頂端，三者共同置於右側照光的條件下，經 10 小時後，則比較三個芽鞘的高度(以其頂端相比)，下列何者正確？  
 (A)  $A > B > C$  (B)  $B > A > C$  (C)  $C > B > A$  (D)  $B > C > A$ 。
26. 植物受到環境刺激，由於植物體兩側生長差異，造成植物體屈曲，稱為向性，下列何者屬於向性？  
 (A) 含羞草的小葉閉合下垂 (B) 捕蠅草的葉片閉合捕蟲 (C) 酢漿草夜晚時葉片閉合下垂 (D) 葡萄的卷鬚纏繞竹架。
27. 將植物幼苗水平放置，則下列敘述何者正確？  
 (A) 根靠地的一側生長較快 (B) 根靠地的一側生長較慢 (C) 莖靠地的一側生長較慢 (D) 此時根與莖所感受的環境刺激不同。
28. 植物的莖會呈現向光性，主要受下列哪一種因素影響？  
 (A) 向光側細胞的膨壓變化 (B) 向光側細胞的生長較慢 (C) 向光側細胞的  $H^+$  累積 (D) 向光側細胞的養分堆積。
29. 植物幼苗頂端向光源的一方彎曲生長，這時局部生長速率是下列何種情形？  
 (A) 向光面較快 (B) 背光面較快 (C) 頂端四周一樣快 (D) 時快時慢，生長速率不一定。
30. 下列哪種植物感應現象是由於生長差異所造成的？  
 (A) 牽牛花的向觸性 (B) 鳳凰木的睡眠運動 (C) 大豆的光週期性 (D) 含羞草的觸發運動。
31. 若以羊帶來為實驗材料，分成 A、B、C 三組。A 組為完整的羊帶來；B 組將羊帶來的葉子全部去掉，僅保留莖；C 組只保留一片葉子，將三組植物都給予適當的光週期處理。結果 A、C 兩組開花，B 組不開花。根據上述實驗結果推論，植物對於環境中光週期變化的感應部位在哪裡？  
 (A) 莖的頂端 (B) 葉 (C) 節 (D) 芽。





32. 下列何者最符合「長日照植物」的定義？  
 (A) 在光週期中，日照期長於黑暗期就可開花的植物 (B) 在光週期中，黑暗期得小於 12 小時以上才開花的植物 (C) 在光週期中，總光照期大於臨界日照就可開花的植物 (D) 在光週期中，連續黑暗期小於臨界黑暗，就可開花的植物。

33. 右圖中是 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub> 三株不同光照處理的同種植物之開花情形，則它較可能是下列何種植物？



- (A) 短夜植物 (B) 長夜植物 (C) 長日照植物  
 (D) 不具光週期植物。
34. 高速公路兩旁的短日照植物為何不容易開花？  
 (A) 噪音太嚴重 (B) 黑暗時間太短 (C) 溫度變化太大 (D) 膨壓變化太大。

35. 下列有關植物生長的敘述，何者正確？  
 (A) 光週期中的光照期對開花與否具有決定性的影響 (B) 菊花在春夏季節可於晚間加長光照時間，以促進其開花 (C) 睡眠運動與其細胞中的膨壓變化有關 (D) 根部向地性與生長不均無關。

36. 光週期對部分植物能否開花有很大的影響，下列何者是接受這種刺激的構造？  
 (A) 胚 (B) 葉 (C) 頂芽 (D) 節。

37. 下列有關長日照植物的敘述，何者正確？  
 (A) 日照時間長於 12 小時才會開花 (B) 黑暗期被中斷會不利於開花 (C) 光照期較黑暗期重要 (D) 開花季節通常是夏天。

38. 要使夏天盛開的鳶尾花，提早至農曆過年前開花，則可以進行以下何種處理最有助益？  
 (A) 將頂芽摘除，使其無法感受光線的變化 (B) 葉片完全摘除，使其無法感受光線的變化 (C) 白天移入暗室，減縮照光時間 (D) 晚上點燈，延長照光時間。

39. 長日照植物調節開花的機制其關鍵為下列何者最適當？  
 (A) 一天之中連續日照時間 (B) 一天之中連續黑暗時間 (C) 一天之中總日照時間 (D) 一天之中總黑暗時間。

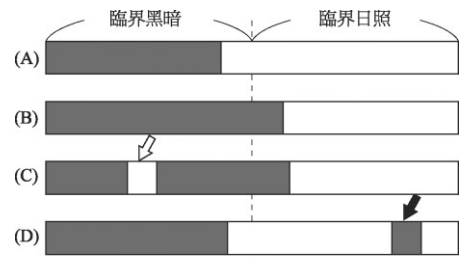
40. 根產生背地性的主要原因是  
 (A) 根對生長素非常敏感，較高濃度的生長素導致下側的細胞生長較上側細胞慢  
 (B) 根對生長素不敏感，較高濃度的生長素導致下側的細胞生長較上側細胞慢  
 (C) 根對生長素非常敏感，較高濃度的生長素導致下側的細胞生長較上側細胞快  
 (D) 根對生長素不敏感，較高濃度的生長素導致下側的細胞生長較上側細胞快。

41. 有一長日照植物，其臨界夜長為 10 小時黑暗，如在 24 小時的光週期中，進行人工處理，依次為光照和黑暗交替進行，則下列何種處理可促使此植物開花？  
 (A) 6→6→6→6 (B) 12→12→12→12 (C) 11→13→11→13 (D) 13→11→13→11。

42. 菊花固定在秋季開花，豌豆是生長到固定時間就會開花，控制此二類植物開花的因子，分別為何？  
 (A) 遺傳，黑暗期 (B) 黑暗期，遺傳 (C) 光照期，遺傳 (D) 遺傳，光照期。

43. 下列何者是符合短日照植物的敘述？

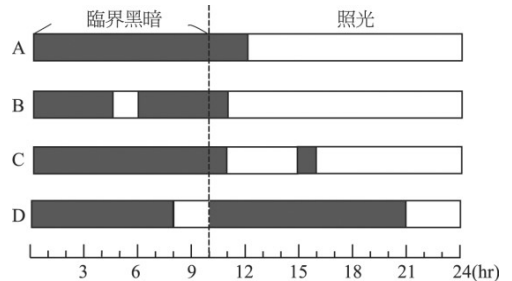
- (A)適合在春、夏開花 (B)黑暗時間若短於臨界夜長，可增高開花能力 (C)黑暗時間若長於臨界夜長則不開花 (D)在短日照條件下，用黑暗中斷其光照期則仍會開花。



44. 右圖為某短日照植物的光週期處理，虛線表臨界夜長，灰色部分為黑暗期，空白為光照期。⚡表以光照中斷，⚡表以黑暗中斷，則下列何種處理可以促進其開花？

45. 下列何者最有可能是促進短日照植物開花的栽培方式？

- (A)陽光照射 16 小時，黑暗 8 小時 (B)陽光照射 8 小時，燈光照射 12 小時，黑暗 4 小時 (C)陽光照射 12 小時，黑暗 12 小時 (D)陽光照射 8 小時後用黑布蓋住 8 小時，再照光 8 小時。

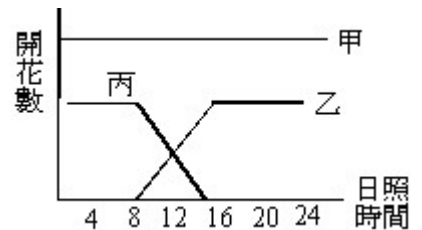


46. 某短日照植物處理如下圖，你認為下列何種處理最不利於該植物開花？

- (A)A (B)B (C)C (D)D。

47. 下圖為甲、乙、丙三種植物與日照時數和開花數的關係，若 a 表長日照植物，b 表短日照植物，則甲、乙、丙分別與 a、b 配對，何種組合最正確？

- (A)甲—a、乙—b (B)乙—a、丙—b (C)甲—b、乙—a (D)乙—b、丙—a。



48. 窗邊的盆栽植物向窗邊彎曲生長的主因是

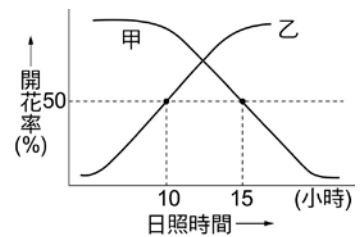
- (A)靠窗側的光較強可促進細胞吸水 (B)靠窗側的細胞光合作用較旺盛 (C)背窗側的細胞在黑暗中失去膨壓 (D)背窗側的莖細胞生長較快。

49. 日照時間長短對植物開花的影響，感受的部位是哪一種器官？

- (A)葉 (B)芽 (C)莖 (D)胚或分生組織。

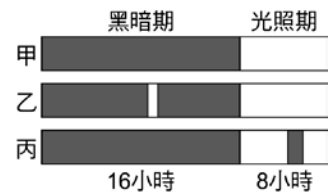
50. 右圖為甲、乙 兩種植物在不同光照期處理下開花率的變化情形，根據右圖，則甲應屬於長日照或短日照植物，又甲的臨界夜長為幾小時？

- (A)長日照植物，10 小時 (B)長日照植物，14 小時 (C)短日照植物，15 小時 (D)短日照植物，9 小時。



51. 白芥菜是長日照植物，臨界日照為 14 小時，現在將白芥菜處理如右圖，請選出下列正確的敘述？

- (A)甲 —— 開花 (B)乙 —— 開花 (C)丙 —— 開花 (D)開花的原因與生長素有關係。



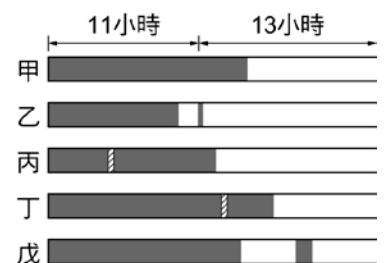
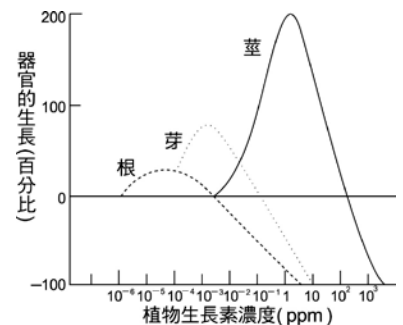
52. 菠菜需要接受長於 14 小時日照的光週期，連續 14 天才會開花，下列敘述何者正確？

- (A)種植在赤道地區的菠菜應該一年四季都會開花 (B)種植在溫帶地區的菠菜應該不會開花 (C)用短暫遠紅光中斷黑暗期，可使原本不開花的菠菜開花 (D)以黑暗 6 小時、光照 6 小時交替處理菠菜連續 14 天，菠菜應該會開花。



二、多重選擇題：

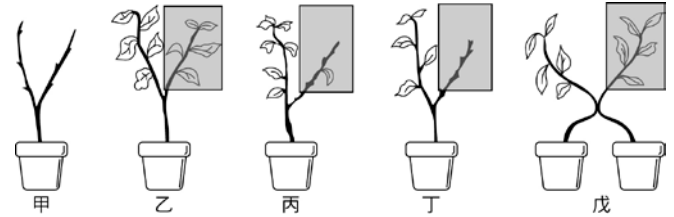
1. 下列哪些植物生理與光線無關？(應選三項)  
(A)含羞草的觸發運動 (B)莖的背地性 (C)彩芋葉的睡眠運動  
(D)向日葵的追日運動 (E)胡瓜卷鬚的向觸性。
2. 植物的運動中，哪些與生長素的分布不均有關？(應選三項)  
(A)向光性 (B)向地性 (C)向觸性 (D)含羞草的觸發運動 (E)合歡的睡眠運動
3. 植物會接受環境的刺激產生反應，下列何者與光線有關？(應選兩項)  
(A)向觸性 (B)向地性 (C)春化作用 (D)光敏素 (E)光週期。
4. 下列關於春化作用的敘述，哪些正確？(應選三項)  
(A)植物體需要低溫處理才會發芽，稱為春化作用 (B)通常是生長在溫帶地區的植物才需要春化作用 (C)感受春化作用的部位是植物的胚或分生組織 (D)需要春化的植物，從播種到成長，只要一次低溫處理就有效果 (E)所有植物均需經春化作用才會開花。
5. 下列關於植物生長發育的敘述，哪些正確？(應選三項)  
(A)植物所表現的向性都與生長有關 (B)觸發運動、睡眠運動都和膨壓有關 (C)需要春化作用的植物，以葉感應低溫刺激後所產生的特殊物質可由葉片產生 (D)種子植物都含有專司感光的物質 (E)植物的種子經光處理後，均可促進萌發。
6. 下列關於植物生長與感應的敘述，哪些正確？(應選兩項)  
(A)有接受感應的神經系統及激素系統 (B)植物的運動皆與生長有關 (C)受地心引力、光度、溼度的刺激，可引起生長素的分布位置改變 (D)植物的向性反應方向與刺激方向有關 (E)植物的傾性是左右兩側細胞生長速度不均勻所致。
7. 下列關於植物向性的敘述，哪些正確？(應選兩項)  
(A)與生長有關 (B)可逆向恢復 (C)與生長素分布不均有關  
(D)與抑制生成生長素有關係 (E)只與光線方向有關。
8. 右圖為植物生長素與各器官生長的關係圖，哪些正確？(應選兩項)  
(A)以破壞生長素生成的植株作為對照組 (B)縱軸中的 0 刻度所對應的橫線代表為此器官沒有生長 (C)曲線下滑即是抑制 (D)促使莖生長的最佳濃度卻會抑制根和芽生長  
(E)要促進根生長，需要  $10^{-2}$  ppm 以下的生長素濃度。
9. 下列關於植物「光敏素」的敘述，哪些正確？(應選兩項)  
(A)和光合作用有關 (B)只有成熟的植物才有 (C)是一種色素蛋白  
(D)與春化作用有關 (E)能影響開花。
10. 右圖甲～戊五種植物臨界日照都是 13 小時，其中，只有甲是短夜(長日照)植物，其餘四種植物皆是長夜(短日照)植物，圖中斜線部分表示光照處理，黑色區域代表黑暗處理，則哪些植物會開花？(應選兩項)  
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊。



11. 下列關於植物受環境刺激而開花的敘述，哪些正確？(應選三項)  
 (A) 溫度和照光時間長短都可能與植物開花有關 (B) 若以閃光中斷黑暗期，不可能促進長日照植物開花 (C) 若以閃光中斷短日照植物的黑暗期，會促進植物開花 (D) 長日照植物開花所需的照光時間，不一定比短日照植物長 (E) 光敏素受光的刺激後，可能引發植物體內與開花相關的生理反應。

12. 下列關於植物運動的敘述，哪些正確？(應選三項)  
 (A) 植物體沒有神經系統，不會對環境的刺激產生反應 (B) 向性是植物的組織生長不均所引起的 (C) 膨壓運動與植物的生長無關 (D) 植物的睡眠運動是因為日夜光照差異，造成生長差異所引起的 (E) 植物的捕蟲運動是一種膨壓運動。

13. 短夜(長日照)植物白芥菜(臨界日照為 14 小時)栽培於每天 12 小時日照下，且實驗設計如下，陰影處表示實驗期間進行較長日照處理(日照 18 小時)，甲、丙、丁在實驗前即摘去葉子，但丙僅留下一片葉子，戊進行嫁接。則甲~戊哪些會開花？(應選三項)



(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。

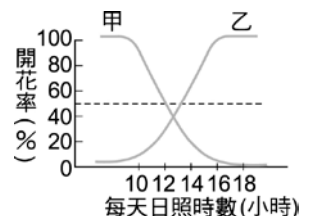
14. 下列關於短日照植物的敘述，哪些正確？(應選兩項)  
 (A) 短日照植物又稱為長夜性植物，通常在春天開花 (B) 植物調節開花的機制，其關鍵為連續黑暗時間之長短 (C) 番茄是短日照植物 (D) 對於長日照植物來說，若連續日照時間超過連續黑暗時間，就可開花，而短日照植物則相反 (E) 將所有葉片摘除就無法開花。

15. 下列關於種子萌發及幼苗生長的敘述，哪些正確？(應選兩項)  
 (A) 蘿蔔感受春化作用的部位在葉 (B) 種子萌發時最先以胚芽突破種皮 (C) 種子萌發時會消耗大量氧氣，分解養分產生能量 (D) 植物幼苗生長時，葉綠素的合成和光敏素有關係 (E) 若以遠紅光照射莧苣的種子，無生理活性的 Pfr 將轉變為具活性 Pr 而促進種子萌發。

16. 下列關於植物生長與感應的敘述，哪些正確？(應選兩項)  
 (A) 有接受感應的神經系統及激素系統 (B) 植物的運動皆與生長有關 (C) 受地心引力、光度、溼度的刺激，可引起生長素的分布位置改變 (D) 植物的向性反應方向與刺激方向有關 (E) 植物的傾性是左右兩側細胞生長速度不均勻所致

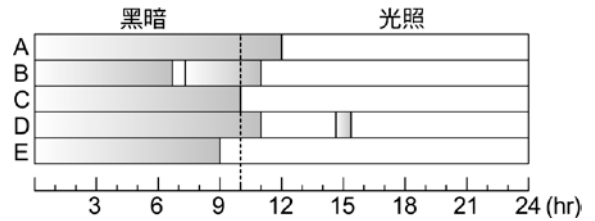
17. 用燕麥芽鞘做植物向光性實驗，各組處理均單側光照射，哪些組芽鞘會向光彎曲？(應選三項)  
 (A) 完整芽鞘 (B) 將芽鞘頂端切除 (C) 芽鞘頂端用鋁箔紙遮蓋 (D) 芽鞘頂端用可透光的物體遮蓋 (E) 芽鞘下方用鋁箔紙遮蓋。

18. 右圖為甲、乙二種植物做光週期實驗結果，選出正確者？(應選兩項)  
 (A) 臨界日照時數：甲 > 乙 (B) 甲為長日照植物，乙為短日照植物 (C) 一般而言，甲多在秋冬開花，乙多在春夏開花 (D) 乙在 11 小時日照，13 小時黑暗輪替下不開花，但若以白光中斷其黑暗期，則可以開花 (E) 甲全株除葉，以 11 小時日照，13 小時黑暗處理，則開花。



19. 國道高速公路接連通車之後，對公路旁的農作物會有哪些影響？(應選兩項)

- (A) 冬季時車燈打斷長日照植物的黑暗期，使其不易開花 (B) 冬季時車燈打斷短日照植物的黑暗期，使其不易開花 (C) 夏季時車燈打斷長日照植物的黑暗期，使其不易開花 (D) 夏季時車燈打斷短日照植物的黑暗期，使其更易開花 (E) 冬季時車燈打斷長日照植物的黑暗期，使其更易開花。



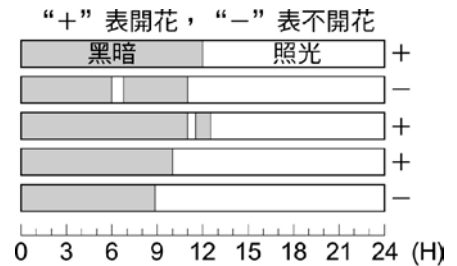
20. 下列關於植物運動的敘述，哪些正確？

- (A) 植物體沒有神經系統，不會對環境的刺激產生反應 (B) 向性是植物的組織生長不均所引起的 (C) 膨壓運動與植物的生長無關 (D) 植物的睡眠運動是因為日夜光照差異，造常生長差異所引起的 (E) 植物的捕蟲運動是一種膨壓運動。

21. 右圖為某植物光週期，根據此圖判斷下列哪些正確？

(應選兩項)

- (A) 此植物為長夜(短日照)植物 (B) 其臨界夜長為十二小時 (C) 在光照期間，以短暫黑暗處理，可促其開花 (D) 此植物至少需 10 小時的連續黑暗才開花 (E) 延長日照，可提高開花率。



22. 某人對「X 植物」與「Y 植物」行甲、乙二種不同的光照週期處理如附圖(色：光照；黑色：黑暗；數字：小時數)結果甲處理的「X 植物」開花，「Y 植物」不開花；乙處理的「X 植物」不開花，「Y 植物」開花。根據此結果，推測下列哪些敘述正確？(應選三項)

- (A) 以短暫黑暗期中斷甲處理的光照期，則「X 植物」不開花，「Y 植物」開花 (B) 以短暫光照中斷甲處理的黑暗期，則「X 植物」不開花，「Y 植物」開花 (C) 將黑暗時數增至 12 小時，則「X 植物」開花，「Y 植物」不開花 (D) 將光照時數增至 20 小時，則「X 植物」與「Y 植物」都不開花 (E) 以短暫光照中斷乙處理的黑暗期，則「X 植物」不開花，「Y 植物」開花。



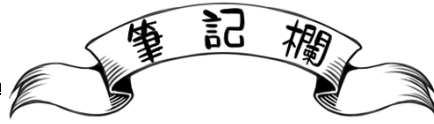
### 2-3 標準答案：

#### 一、基礎題：

- 1.D 2.A 3.D 4.C 5.C 6.D 7.C 8.A 9.C 10.D  
 11.D 12.D 13.A 14.A 15.A 16.B 17.B 18.C 19.B 20.A  
 21.C 22.B 23.D 24.C 25.B 26.D 27.B 28.B 29.B 30.A  
 31.B 32.D 33.B 34.B 35.C 36.B 37.D 38.D 39.B 40.A  
 41.A 42.B 43.D 44.B 45.C 46.B 47.B 48.D 49.B 50.D  
 51.B 52.D

#### 二、多重選擇題：

- 1.ABE 2.ABC 3.DE 4.BCD 5.ABD 6.CD 7.AC 8.DE 9.CE 10.DE  
 11.ADE 12.BCE 13.BCE 14.BE 15.CD 16.CD 17.ADE 18.CD 19.BE 20.BCE  
 21.AD 22.BCE



A large, empty rectangular frame with a thick black border, intended for students to write their notes.