

本試卷共計十大題，總分 100 分。各題詳細配分如題後所示。

- 一、請寫出下列重要物質(a 及 b) 於植物細胞之功用或酵素(c, d 及 e)催化之反應(包括底物 substrate 及產物 product) (共 10 分；每小題 2 分)
 - (a) cytochrome C and plastocyanin
 - (b) Pi-triose phosphate transporter and sucrose transporter
 - (c) carbonic anhydrase and PEP carboxylase
 - (d) nitrate reductase and nitrogenase
 - (e) $\Delta 1$ -Pyrroline-5-Carboxylate synthase (P5CS) and alcohol dehydrogenase (ADH)
- 二、解釋下列名詞 (共 21 分；每小題 3 分)
 - (a) water free space (WFS) and Donnan free space (DFS)
 - (b) xanthophyll cycle and water-water cycle
 - (c) energy charge and respiratory quotient (RQ)
 - (d) water use efficiency and transpiration efficiency
 - (e) essential element and beneficial element
 - (f) osmotic pressure and turgor (hydrostatic) pressure
 - (g) plant growth regulator and auxin polar transport
- 三、試說明為何作物在黑暗或不利光合作用進行之條件下，會造成 NO_3^{2-} 及 SO_4^{2-} 之過量累積？又為何因此作物會較不耐重金屬逆境？(9 分)
- 四、試說明種子於萌發過程，如何將貯存在油體(oil body)之三酸甘油酯(triacylglycerol; TAG)分解成葡萄糖，以提供能量之來源(請註明發生之胞器所在位置、關鍵酵素及相關路徑) (9 分)？
- 五、試說明作物在缺水(water deficit) 及淹水(flooding) 逆境下之生理反應及生存適應上之因應策略(9 分)？
- 六、作物種子中儲存之主要營養成分包含澱粉、蛋白質及脂質，請問玉米、小麥及大豆三種作物種子中之儲存性營養分子的主要儲存部位分別為種子之何種組織？(6 分)
- 七、請分別解釋說明下列所述之兩種「種子技術」之基本作法及目的：
(共 8 分；每小題 4 分)
 - (a) seed priming (b) artificial seed
- 八、請分別比較說明下列兩組作物生長分析指標之定義：(共 8 分；每小題 4 分)
 - (a) 作物相對生長速率 (relative growth rate)及絕對生長速率 (absolute growth rate)。
 - (b) 葉面積指數 (leaf area index)及葉面積比 (leaf area ratio)。
- 九、請比較 C3 及 C4 光合作用型植物之下列各種光合作用及生理特徵：
(共 12 分；每小題 4 分)
 - (a) 最初之二氧化碳固定酶。(b) 二氧化碳固定之最初產物。(c) 卡爾文循環(Calvin cycle) 反應發生於葉部何種細胞。
- 十、請說明水稻種子發芽過程中植物荷爾蒙 gibberellins 促進澱粉分解之反應過程(包含說明進行 gibberellins 生合成之種子組織？gibberellins 於何種組織促進何種澱粉分解酵素生合成？進而於何種組織促進澱粉分解？)(8 分)