

請考生依指示
填寫准考證末三碼

--	--	--

國立臺灣大學
112 年度高中科學班資格測驗試題本

生物

—作答注意事項—

考試時間：共 120 分鐘（請自行斟酌分配時間）

作答方式：務必作答於「各科答案卷上」，請以黑色或藍色原子筆、鋼珠筆或中性筆作答，並標明題號。

祝考試順利！

請聽到鈴(鐘)聲響後，於題本右上角方格內填寫准考證末 3 碼，再翻頁作答。

本試題分兩部份，每部份各 4 題。

說明：請依序將各問題答案書寫於答案卷上。

第壹部份：共 50 分，請依序答題。

1. 許多植物擁有大小類似的基因體，但是卻有差異巨大的體積，例如草本模式植物阿拉伯芥(*Arabidopsis thaliana*)與木本模式植物毛果楊(*Populus trichocarpa*)的基因體大小相差大約 3 至 5 倍，但是體積卻有數百倍甚至千倍的差異，請問您覺得是甚麼原因造成的。(12.5%)
2. 植物的生長發育主要分成四個方向：向上生長成葉片或花朵，向下生長成根系，向外生長成韌皮部，向內生長成木質部，請敘述這四個生長方向的發育機制。(12.5%)
3. 植物所需的營養可大致分為有機營養與無機營養，有機營養可透過光合作用獲得，而無機營養可透過根部吸收獲得，請敘述植物獲得有機與無機營養的過程與機制。(12.5%)
4. 隨著科技發展，基因編輯技術大量應用在生物上，包含應用在人類上的基因治療以及應用在植物上的基因改造食品(GMO)，請問甚麼是基因改造食品？以及有甚麼方式可以製造出基因改造食品？(12.5%)

請翻頁繼續作答

第貳部份：共 50 分，請依序答題。

1. 動物視覺系統對於高亮度的顏色感知主要由視錐細胞進行感光，單一視錐細胞主要自三種感光蛋白質基因中，包含短波長感光蛋白質基因，中波長感光蛋白質基因以及長波長感光蛋白質基因，挑選其中一種表現，因此每個特定視錐細胞可以感知相對應藍色，綠色以及紅色。人類短波長感光蛋白質基因 u 座落於體染色體上，而中波長感光蛋白質基因以及長波長感光蛋白質基因位於 X 染色體上，更特別的是，長波長感光蛋白質基因擁有兩種不同的多型性基因，可以感測不同種的紅光。而許多遺傳性色盲是因為單一感光蛋白質基因突變，導致個體失去偵測特定顏色光源的能力。

試問紅綠色盲的爸爸(失去中波長感光蛋白質基因)，與正常視力媽媽生下的子代中，其子女出現色盲的機率為多少？(5 分)

另外在整體人類群體中，哪一種人有可能感知比其他人更多的顏色，原因為何？(8 分)

2. 神經細胞利用什麼方式製造出細胞膜外鈉離子濃度高，鉀離子濃度低的狀態，並且維持靜止膜電位在什麼狀態？(4 分)請問那一種離子往什麼方向流動可以讓神經細胞產生去極化，反之什麼樣的方式可以讓神經細胞產生過極化？(8 分)
3. 請問新興 SARS-COVID-19 RNA 疫苗是如何讓個體產生對病毒有專一性防衛的後天免疫力？(15 分)
4. 島嶼有其特殊的生物地理學現象，在面積較大的大島或面積較小的小島都有其不同的生物多樣性，請利用大小島嶼分別說明其物種多樣性，在相同物種數量下滅絕率的差異，以及可能造成不同的原因。(10 分)

試題結束