

國立臺南一中 105 學年度科學班甄選生物科能力檢定

請不要翻到次頁！

讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答！

【考試說明】

1. 本試卷共 5 大題，共計 12 頁。
2. 測驗時間從 13:10-14:40，共 90 分鐘。
3. 你的實驗桌上應有器材如下，請確實清點，若有短缺立即舉手向監試人員報告。材料只能使用桌上提供，用完就沒有了，請謹慎操作。

器材和藥品		器材和藥品	
1. 氣球	4 顆	15. 植物 A	1 份
2. 試管	4 根	16. 種子 B	3 顆
3. 500ml 燒杯(含熱水)	1 個	17. 藍色色素水	50ml
4. 500ml 燒杯(含冰塊)	1 個	18. 解剖刀	1 隻
5. 500ml 燒杯(空)	1 個	19. 剪刀	1 隻
6. 溫度計	1 隻	20. 100ml 燒杯	1 個
7. 蒸餾水	100ml	21. 培養皿	1 個
8. 量筒	1 個		
9. 酵母粉 2g	4 包		
10. 葡萄糖	2g		
11. 蔗糖	2g		
12. 澱粉	2g		
13. 鋁箔紙	1 張		
14. 膠膜(paraflim)	4 張		

以上器材未必都要用到

4. 答案請直接寫在題本上。
5. 實驗完畢後，請將所有器材放置在桌面盒子內，試題卷依序妥置於桌面，待監考人員收齊並清點結束後方可離開考場。

【試題一】酵母菌對各種醣類與物質的發酵作用與型態觀察

【實驗背景】

酵母菌是一種圓形或橢圓形的單細胞，具有細胞核的真核生物。它們細胞的大小(直徑)約比細菌大十倍，大多以出芽的方式來繁殖。分類學上酵母菌屬於真菌類。本實驗在探討酵母菌對各種不同醣類或有機物質進行發酵作用的反應。

【實驗方法】

1. 取葡萄糖約 2 公克。
2. 將葡萄糖置入玻璃管試管中。
3. 加入 10 ml 蒸餾水混合均勻，製成葡萄糖溶液(必須完全溶解)。
4. 重複上述(1)~(3)步驟，分別準備好蔗糖溶液及澱粉溶液。
5. 另外準備含 10 ml 蒸餾水試管 1 支。
6. 取適當水溫的水於 500 ml 燒杯中。(可用鋁箔先包起來避免失溫)
7. 取 2 公克活性酵母粉。
8. 置入前述的葡萄糖溶液中。
9. 以封口膠(parafilm)蓋住試管口，用手指壓緊。
10. 劇烈上下搖盪試管，使菌液充分混合。
11. 取下膠片，套上氣球(套上前應將氣球內的空氣擠壓乾淨)。
12. 重複上述(7)~(11)步驟，分別準備好蔗糖溶液、澱粉溶液、及蒸餾水溶液。
13. 將準備好的四支菌液試管置入水浴中。
14. 分別於不同時間(0~40 分鐘)觀察各試管內溶液的變化，以及氣球的充氣情形。

【問題】

1. 詳細紀錄及撰寫報告 (8 分) (本題計分方式以詳細記錄為主):

	溶液內變化	氣球充氣情形
葡萄糖溶液		
蔗糖溶液		
澱粉		
蒸餾水		

如果實驗不如預期，請推測可能原因。

2. 試題：

(1)從本實驗可以發現酵母菌對不同物質的發酵速率各有不同。請問哪一種(或哪些)物質的發酵最佳(3分)？

(2)請問本實驗為何要設置蒸餾水一組(3分)？

(3)請舉出兩例可從自然界中找到酵母菌的地方(3分)?

(4)適當水溫你調幾度?為何設計這個溫度?(3分)

(5)請推測氣球內的氣體為何?如何證明?(3分)

【試題二】植物種子觀察

【實驗背景】

就醫學上來說 Vein 是指靜脈的意思（也可以翻譯為血管），還有一種血管稱為動脈，英文為 Artery。在植物學來說葉片上的葉脈也稱為 Vein，植物主要靠維管束來運輸水、礦物質、養分等。

【問題】

1. 同學桌上有一種開花植物的種子及一些實驗器材，你認為此顆種子有沒有維管束？請你動手實驗設計並解釋說明你的想法。（10 分）

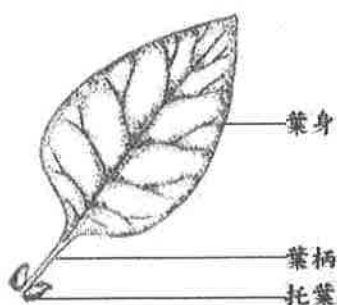
2. 請觀察此顆種子特徵，判斷此種子為單子葉或雙子葉種子?(5 分)

【試題三】植物分類觀察

【實驗背景】

葉是維管植物進行光合作用的主要器官。典型的葉由葉片、葉柄和托葉組成。葉片是葉的最重要的部分，一般為薄的扁平體，這樣的生理功能能適應進行光合作用。在葉片內分布著葉脈，葉脈具有支持葉片伸展和輸導水分與營養物質的功能。葉的形態特徵主要表現在葉片的大小和形狀。是辨識植物種類的重要依據。大小——葉片的長度由幾毫米到幾米（如棕櫚、香蕉的葉片），王蓮的巨大漂浮葉直徑達兩米。形狀——葉片的形狀包括葉緣、葉尖、葉基以及葉脈的分布等，變化更大。

每一條葉柄上只長一片葉子稱做「單葉」，通常葉柄基部會有托葉。每一條葉柄上長出兩片或兩片以上的葉的葉子稱為小葉。



【問題】

1. 恭喜同學進入第二關生物複試，這代表你至少踏入台南一中校園兩次，請問你有仔細觀察我們美麗的一中校園嗎？請舉例一中校園內三種植物，並簡單描述他的型態和生長環境。（12分）
2. 檢索表是進行生物分類與辨識時的重要工具，現有一未知植物 A，請利用以下所提供之屬檢索表，找出該未知植物最有可能的分類屬別。（8分）

1. 單葉，不裂至深裂
 2. 葉全緣，不裂
 3. 葉 3-5 片輪生，或雜以少數互生；小枝具刺..... *Pyracantha*
 3. 葉互生；小枝無刺
 4. 葉柄長於 1.5 cm.....*Photinia*
 4. 葉柄短於 1 cm
 5. 葉下表面具許多黑點..... *Prunus*
 5. 葉下表面不具黑點
 6. 葉下表面被毛，葉緣反捲..... *Cotoneaster*
 6. 葉下表面光滑，葉緣平.....*Rhaphiolepis*
 2. 葉非全緣，具各類齒，或/及淺裂至深裂
 7. 莖具刺或幼枝於葉腋呈刺狀
 8. 莖具短於 0.5 cm 之小刺或細刺..... *Rubus*
 8. 莖具長於 1 cm 之長刺..... *Prinsepia*
 7. 莖無刺
 9. 葉淺裂或深裂
 10. 葉羽裂..... *Stephanandra*
 10. 葉掌裂..... *Rubus*
 9. 葉不裂
 11. 葉側脈(不含細脈)不達葉緣..... *Prunus*
 11. 葉側脈(不含細脈)直達葉緣
 12. 葉紙質，重鋸齒緣..... *Aria*
 12. 葉革質，粗鋸齒緣..... *Eriobotrya*
1. 複葉或單葉全裂
 13. 莖及葉無刺
 14. 小葉短於 0.5 cm，先端圓..... *Osteomeles*
 14. 小葉長於 0.5 cm，先端銳尖或漸尖
 15. 小葉 15-21 片.....*Sorbus*
 15. 小葉 3-7 片..... *Rubus*
 13. 莖或葉有刺
 16. 托葉與葉柄部份合生；葉側脈不達葉緣.....*Rosa*
 16. 托葉與葉柄離生；葉側脈直達葉緣..... *Rubus*

【試題四】科學數據與文章判讀

【背景知識】

西元 1642 年，比利時科學家范黑蒙曾經進行一個著名的柳樹實驗。他在一個花盆裡栽種一棵重 2.3 kg 的柳樹，栽種前把花盆裡的泥土高溫烘烤乾燥，經稱重為 90.8 kg。接著連續 5 年都只有給柳樹澆水，而沒有添加任何物質，且每年秋天柳樹落葉也沒有加以稱重與計算。5 年後，他將柳樹與泥土分別稱重，發現柳樹重量變為 76.7 kg，泥土烘乾後的重量為 90.7 kg。於是他下了個結論：柳樹是吃水長大的。後來有科學家發現植物的生長與光有關，於是將一盆植物放在不同波長的光下照射，然後測量該植物對不同光質的吸光率，結果如下表。

光質	紅光	橙光	黃光	綠光	藍光	靛光	紫光
波長 (nm)	700	650	600	550	500	450	400
吸光率(%)	55	10	2	1	5	85	40

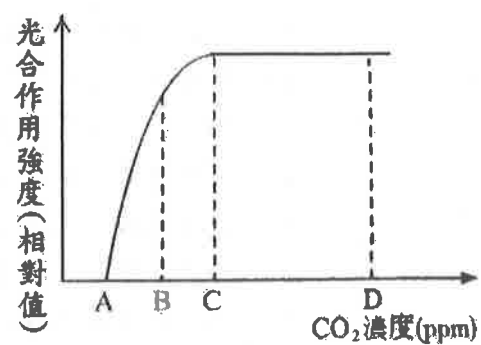
【問題】

1. 根據學過的生物學知識，至少指出范黑蒙柳樹實驗的 2 個錯誤處。(6 分)

2. 花盆內的泥土減少 0.1 kg 的原因為何？(4 分)

3. 根據表中數據繪出植物葉片對不同色光的吸光率變化曲線圖，並做出結論。
(注意：X、Y 軸的變因正確性) (6 分)

4. 為提高封閉人工棚架內的農作物產量，棚內人工釋放的 CO_2 濃度控制在右圖中的何種濃度最符合成本，效果也最好？
(填字母) (4 分)



【試題五】科學文章閱讀分析

“基因改造食物”民眾有知的權力！

(改編自長庚醫院毒物科實驗室 林中英博士撰寫文章)

根據衛福部公佈 2013 年國人十大死因，惡性腫瘤連續 31 年蟬聯十大死因首位，國人罹患肺癌及乳癌比例又分占惡性腫瘤的第一位與第四位；研究報告卻指出，東方人乳癌較少，抽菸者罹患肺癌的機會也比西方人低，這些東方奇蹟多與大豆食品有關。因此，我們不僅要擔心臺灣進口基改黃豆與玉米數量高達 9 成以上，罹癌患者若攝取此類大豆蛋白，是否有任何健康風險？此外，臺灣有超過 1/10 比例是素食人口，素食產品多以黃豆原料製成，當這些有形的食物是否影響國人健康，針對基改食物安全測試與風險評估卻完全依據國外的研究報告來訂立標準時，消費者有「知」的權利外，衛生單位也需針對基改食物對國人健康風險進行追蹤研究與風險評估。

以植物而言，為了提高農作物生產量與增加作物對天然災害抵抗能力，將植物體內帶有遺傳物質基因的「DNA」進行修改，或與另一段不同生物的 DNA 互相接合，重組 DNA，藉以改變原物種的遺傳特性，並能大量繁殖的生物技術，稱為「重組 DNA 技術」，或基因改造工程。如將抗蟲基因植入大豆作物中增加對廣效性除草劑耐受度，便可讓農人摒棄毒性更強的農藥，降低施用農藥的頻率，增加作物產量。利用以上技術將外源基因放入所產生的生物，即可稱為基改生物。利用基改作物去萃取出不同成分做成食品，稱為基改食品。

基改技術不但提昇農作物生長速度以及產量，也增強對病蟲害及抵抗惡劣氣候的能力，或改良了產品的養分，延長產品的保存時間及除去食物中某些能導致過敏的成分。因此，基改食物存在改善了 1) 解決糧食生產不足，饑荒的問題。2) 農作物的改質，帶來優質產品，如：芥菜籽容易長霉，可透過基改技術剔除長霉基因，生產不易長霉的芥子油。3) 大量繁殖農作物可以轉製成生質能源，解決石化原料污染的問題等。

然而，基因食物也存在很多隱憂之處。1) 基因改造後是否會對大自然物競天擇的生物鏈產生嚴重生態破壞，甚至令某種動物或植物瀕臨絕種？2) 基因改良過的農作物具有抵抗病蟲害及惡劣氣候能力，透過食物鏈而傳染給人類，人類是否有能力去消化這些已經改質後的基因片段？3) 引入過敏原基因至食物中而不自覺，有機會令食用者容易產生過敏？4) 基改食物安全測試不足，基改是否會因人類種族、生存環境、氣候與習慣產生變異，都須經過地區研究單位進行生物測試與風險評估後決定。

透過 2 月份簽署公告後的「新版食品安全衛生管理法」，衛福部應強制將總重含有 5% 以上基因改造食品標示義務，改採歐盟標準 0.9%。然而，食藥署卻於近日「包裝食品含基因改造食品原料標示應遵行事項」裏預告從 2016 年起規定摻入基改原料超過 3%，才須標示為基改食品，而且，後續視執行結果，再評估

是否降為 0.9%。

目前，沒有任何辦法從食品的外觀或標示來分辨是否為基改食物，只能依賴科學儀器去偵測基改原料與原型的基因序列差異來判讀。但還是可從食物的來源加以過濾：

豆類製品：豆腐、豆干、豆漿、糖果、穀片、醬油、味噌、冰淇淋、冷凍優格、植物性奶油、沙拉油等。

小麥製品：麵包、糕餅、饅頭、麵包、裹炸雞麵糊等。

玉米製品：麵包、糖果、零嘴、餅乾、飲料、冰淇淋、沙拉醬、果醬、穀片等。

蕃茄：蕃茄醬。

因此，基改食物對人體健康是否引起過敏或致癌的疑慮尚未得到完全證實之際，做為國家最高衛生監督單位-衛福部應要替全民把關，做好基改食物的健康風險評估外，更需對廠商業者進行抽查追縱系統嚴格控管；並依據國家制定的法規，遵行摻入基改原料超過 0.9%時應清楚標示，因為消費者有行「知」與「選擇」的權利。

閱讀完上篇文章後，請回答下列問題：

1. 何謂「基因改造生物」？7%

2. 如果有一株植物你要檢測它是否為基改作物，你覺得有辦法嗎？要如何進行？8%

3. 如果你去超市買了一杯豆漿，號稱無添加基改黃豆，你覺得有辦法檢測嗎？為什麼？7%