

110 年公務人員普通考試試題

類 科：農業技術
科 目：土壤與肥料概要
考試時間：1 小時 30 分鐘

劉明老師

一、農民購買一袋肥料，其成分標示為 31-10-10，請說明其代表之意義以及此肥料氮 (N)、磷 (P)、鉀 (K) 之含量。(原子量：N=14，P=31，K=39) (25 分)

- | |
|--|
| <p>1. 《考題難易》：★★★</p> <p>2. 《解題關鍵》：了解複合肥料成分的標示與養分之轉換。</p> <p>3. 《命中特區》：土壤學講義 II，頁 88。</p> |
|--|

【擬答】：

肥料其成分標示為 31-10-10，是指氮(N) 含 31%，磷酐(P₂O₅)含 10%，氧化鉀(K₂O)含 10%。

(一)氮(N)含量為 31%之一袋肥料重。

(二)磷與磷酐(P₂O₅)轉換為：

$$P \text{ 在 } P_2O_5 = \frac{2P}{P_2O_5} = \frac{2(31)}{2(31)+5(16)} = 0.44$$

P=0.44(P₂O₅)=0.44(10)=4.4%，故磷含量為 4.4%之一袋肥料重。

(三)鉀與氧化鉀(K₂O) 轉換為：

$$K \text{ 在 } K_2O = \frac{2K}{K_2O} = \frac{2(39)}{2(39)+16} = 0.83$$

K=0.83(K₂O)=0.83(10)=8.3%，故鉀含量為 8.3%之一袋肥料重。

二、請說明增加土壤有機質含量對於土壤構造以及通氣排水的影響。(25 分)

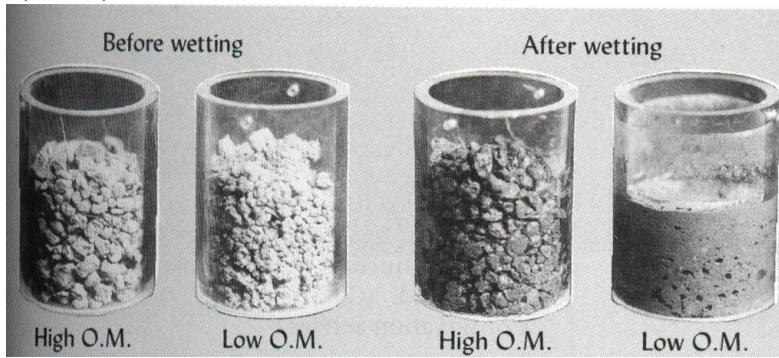
- | |
|---|
| <p>1. 《考題難易》：★★★★</p> <p>2. 《解題關鍵》：了解土壤有機質含量對土壤構造的影響及團粒構造的特性。</p> <p>3. 《命中特區》：土壤學講義 I，頁 125-126。</p> |
|---|

【擬答】：

(一)

增加土壤有機質含量對土壤構造的影響：

1. 有機質和粘粒結合形成團粒作用，使土壤有較好之構造。
2. 有機質會增加蚯蚓等小型動物之活動，使土壤有較好之構造。
3. 有機質會增加微生物活動(分泌多醣體)，使土壤有較好之構造。
4. 有機質能吸收大量的水份，使體積膨脹，有甚佳之保水能力。
5. 有機質之內聚力、塑性與黏性不強，使土質疏鬆，利於水份的入滲與土壤之耕犁。
6. 有機質有助促進土壤粒團作用 (aggregation)，使土壤通氣及透水性良好適宜植物生長，並減少沖蝕作用。
7. 有機質高的土壤泡水後仍穩定。構造：土壤團粒間之孔隙易通氣。團粒較多者，則通氣性較好。如下圖：



土壤有機質對團粒穩定度之影響
(Element of the natural soil- Brady. etc pp.145)

(二)良好土壤構造(團粒構造)對通氣排水的影響:

- 1.發育良好之土壤構造，使土壤有良好的透水性而不致黏閉與積水。
- 2.發育良好之土壤構造，使土壤有適宜的孔隙與孔隙率。
- 3.發育良好之土壤構造，使土壤通氣良好，便於植物根部之呼吸及有益微生物之活動與繁殖。
- 4.發育良好之土壤構造，使土壤有良好的入滲能力，易於吸收雨水，而得以減少逕流與沖蝕。
- 5.發育良好土壤構造形成大孔隙增加與水的入滲

志光 × 保成 × 學儒

109 農業行政 農業技術 全國 NO.1

109 高考 農業技術 前4佔2		109 高普考 農業行政 前3全包	
狀元 109 高考 農業技術 黃○智	狀元 109 高考 農業行政 黃○君	狀元 109 普考 農業行政 黃○君	榜眼 109 高考 農業行政 李○猷
榜眼 109 普考 農業技術 沈○璇	榜眼 109 普考 農業行政 李○運	探花 109 高考 農業行政 石○文	探花 109 普考 農業行政 石○文
第4名 109 高考 農業技術 沈○璇	第5名 109 普考 農業行政 黃○棠	第5名 109 高考 農業行政 陳○廷	第8名 109 普考 農業技術 何○雯
第8名 109 普考 農業行政 曾○宇	第9名 109 高考 農業技術 吳○峰	第10名 109 高考 農業技術 楊○哲	第10名 109 普考 農業行政 李○猷

109 高考 農業技術 優異考取 陳○宏 109 高考 農業技術 優異考取 黃○○ 109 高考 農業技術 優異考取 游○穎 109 高考 農業技術 優異考取 何○雯	109 高考 農業技術 優異考取 黃○睿 109 高考 農業技術 優異考取 陳○蓉 109 高考 農業技術 優異考取 謝○慶 109 高考 農業技術 優異考取 謝○慶	109 普考 農業技術 優異考取 翁○紘 109 普考 農業技術 優異考取 許○捷 109 普考 農業技術 優異考取 林○倫 因版面有限僅向未刊登者致歉
--	--	---

黃○智 109 高考 農業技術 **全國狀元** **一年考取**

大四開始報名補習，一邊兼顧學校課業一邊準備公職考試，老師的教學方式很淺顯易懂，讓只有生統基礎的我在第一次面對試驗設計卻不會覺得很難很害怕。

石○文 109 高普考 農業行政 **全國探花** **6個月考取**

本身對於農業有相當的興趣與想法，因本類科農業教材資源較少，故希望透過補習班老師多年的教學經驗，以完整有效的學習行政法、統計學及法學緒論三個科目。

三、說明何謂土壤總體密度 (bulk density) ? 並請說明質地相近的土壤其總體密度大小對於栽培作物之影響。(25 分)

- 1.《考題難易》：★★★
- 2.《解題關鍵》：了解總體密度之定義與對作物生長之影響。
- 3.《命中特區》：土壤學講義 I，頁 110，頁 131-132

【擬答】：

(一)總體密度

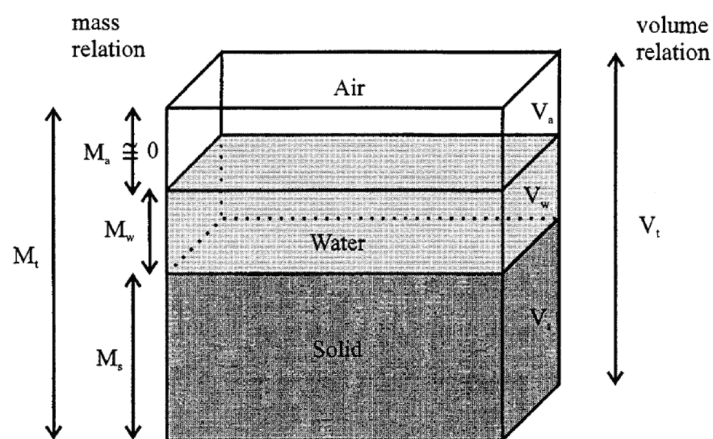
「總體密度」(Bulk density) 又稱「容重」(Volume weight)，也稱「假比重」。指包含土壤氣、固及液態三相的總體積為體積之土壤比重。

土壤總體密度公式定義如下:

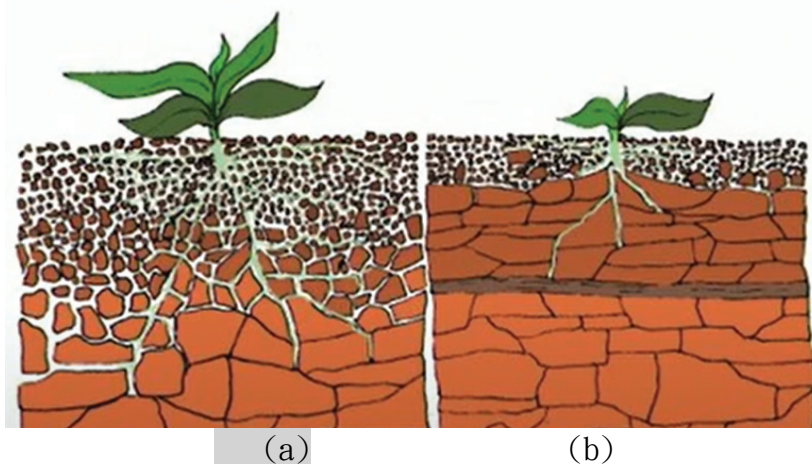
$$\rho_b = \frac{M_s}{V_t} = \frac{M_s}{V_s + V_w + V_g}$$

其中 M_s 為乾土土重， V_t 為三相的總體積，其為各相體積之和，

一般土壤之 $\rho_b = 1000 \sim 1800 \text{ kg/m}^3$



(二)質地相近的土壤代表其土壤組成成分類似，其總體密度大小是受土壤表面有無農耕機械重量之壓實 (compactio)，如圖(b)之土壤受壓實作用較大使土壤變緊密而使孔度變小且總體密度增加，此時根系不易向下生長。如圖(a)土壤因壓實較小或無壓實故孔度較大且總體密度小故根系可向下生長，故其生長較好。



下照片圖說明土壤總體密度大於 1.75 Mg/m^3 時根無法向下生長而往旁邊移動。



土壤總體密度對於栽培作物之影響：

1. 總體密度愈大則土壤愈緊密，根系不易向下生長而影響植物對水分與養分的吸收，故作物生長不良。
2. 總體密度增加孔度變小，此時根系不易向下生長。
3. 影響土壤中水分之移動。
4. 影響土壤中空氣之移動。

四、請比較水稻田表層與深層施用銨態氮肥料的肥效。(25 分)

1. 《考題難易》：★★★★

2. 《解題關鍵》：了解銨態氮肥反應作用與轉換與行為。

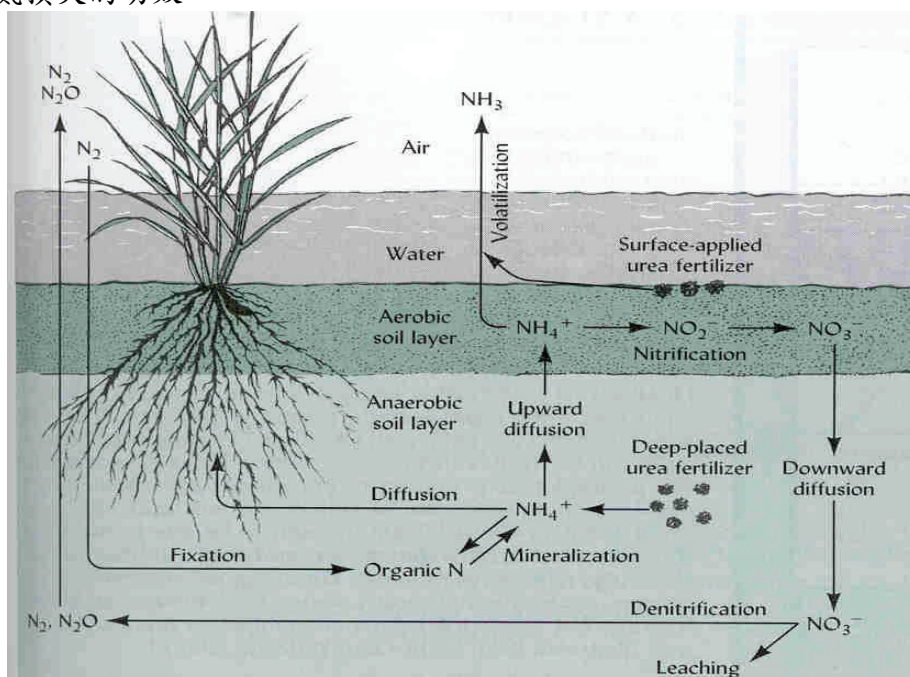
3. 《命中特區》：土壤學講義 II，頁 90，土壤學題庫，頁 165 與 224。

【擬答】：

(一)如使用銨態氮肥(NH_4^+)，如下圖之土壤之淺層處，其為好氧環境(Aerobic-氧氣供應充足)，有利於硝化作用(Nitrification)之進行，銨態氮肥(NH_4^+)會經作用硝化作用(Nitrification)變成硝酸態氮肥(NO_3^-)極易流失。因它會經由向下的擴散作用(Diffusion)進入土壤之深層處，再藉由脫氮作用(Denitrification)或淋洗作用(Leaching)而流失。故施用銨態氮肥於土壤之淺層處，其肥料的肥效較低。

(二)如使用銨態氮肥(NH_4^+)，如下圖之土壤之深層處，其為厭氧環境(Anaerobic-氧氣供應充不足)，亦不利硝化作用之進行，銨態氮肥(NH_4^+)會經擴散作用(Diffusion)往左進入根部。故施用銨態氮肥於土壤之深層處，其肥料的肥效較高。

銨態氮肥如施於土壤表面甚易揮散(volatilization)損失(在鹼性土壤尤其嚴重) 如下圖，故以條施後早田應充分覆蓋土壤，而水田以深施為宜。在水田中深層或全層施肥尚有防止銨態氮轉變硝酸態氮後脫氮損失的功效。



志光 × 保成 × 學儒

農業行政 & 農業技術 111金榜輔考課程

基礎課	正規課	專題課
基礎架構課程協助考生建立基礎，以簡易的體系架構，理解各類科法令大綱，有助日後各類科學習。	開課時間依照各科目學習關聯性作安排，由淺入深教學、循序漸進的授課模式，讓同學完整學習、快速考取。	考前要拿高分除了理論內容熟記外，在答題上再加入新的時事見解，藉此提高分數，增加上榜機會。
總複習	題庫班	奪榜班/特訓班
考前關鍵時刻，由授課老師精心篩選並分析考前重要考點補充，以地毯式重點整理給各位同學。	以題目帶觀念方式授課，將題目進行整合連貫的剖析，強化同學做答技巧的提升！達到舉一反三之效。 <small>【自費加選】</small>	成績診斷分析→複習計劃擬定→隨堂小考檢視→弱科加強課程→駐班輔導老師→全真模擬考試。 <small>【自費加選】</small>

全國探花 沈○璇 109 高考 農業技術
109 普考 農業技術

農業技術要準備的科目並非在大學皆上過，故決定報名補習班，這樣可以減少自己整理資料的時間，直接開始專心念書。我是以一年考取為目標，故報名的是年度班的視訊課程，可以彈性調整上課時間，也可以一直重複播放不懂的地方。

一年考取 黃○睿 109 高考 農業技術

補習班有三大好處，一是幫助裡整理複習資料。二是擴大知識範圍，補習班一定比你了解考古題出過哪些及考試方向，能幫你最大化的抓取可能會考的考題。三提供一個複習進度，我是不擅長安排計畫的人，所以補習對我是很有幫助。

■ 更多課程資訊詳洽全國志光·保成·學儒門市 ■

職 王