

# 111學測簡介—自然考科

民國110年11月

 大學入學考試中心

本簡報內容著作權屬「財團法人大學入學考試中心基金會大學入學考試中心」，歡迎參考或適當引用，引用時請註明出處；如欲大規模複製，請事先取得本中心書面同意；但如涉及商業利益，則不在同意使用範圍。

# 大綱

01

整體方向介紹

02

110試辦考試自然考科

03

一些提醒

# 大綱

01

整體方向介紹

02

110試辦考試自然考科

03

一些提醒



01

# 整體方向介紹



# 111學年度起的大考與考科

12年國教新課  
綱（108課綱）

111學年度起適  
用之大學多元  
入學方案



## 學科能力測驗

國文(含國寫)、英文、數學A、  
數學B、社會、自然

部定必修

## 分科測驗

數甲、物理、化學、生物  
、歷史、地理、公民與社會

部定必修與加  
深加廣選修

高中英語  
聽力測驗

部定10、11年  
級必修英文

術科  
測驗

# 111起大考新增混合題型

## 學科能力測驗、分科測驗

### 英聽

選擇題型

單選題

多選題

選填題型  
(數學)

既有題型

非選擇題型

混合題型

包含選擇題型  
與非選擇題型  
的題組

- 用以評量108課綱所要強化學生有系統的表達說明、整合運用等能力

# 請注意!!!

學測、分科測驗:預備鈴響就座後請核對應試號碼、姓名與座位標示單是否吻合。

學測、分科測驗:請於考試開始鈴響後才可劃記與簽名。

請勿污損或破壞答題卷上的應試號碼、姓名、條碼、定位點記號，答題卷無法掃描需自負責任。

應試號碼
考生姓名
條碼

110年試辦考試 (適用於108課綱) 答題卷

大學入學考試中心

110年試辦考試 (適用於108課綱) 自然考科 答題卷

應試號碼、條碼、姓名 (不得污損、塗改或破壞)

10117801 葉學群

確認後 考生簽名 請用正楷簽名

※考試開始鈴響後，經確認本人之應試號碼與姓名後，於右方之方格內劃記，並於「確認後考生簽名」欄以正楷簽名。  
※請詳閱試題本上作答注意事項與答題卷劃記及書寫注意事項。  
※選擇題正確作答樣例： A  B  C  D

第壹部分、選擇題 (占72分)

注意：考生如未能劃滿方格，或不依試題本之作答注意事項劃記致機器無法正確辨識答案時，應將答案填於備用方格。

1	A	B	C	D	E	F
2	A	B	C	D	E	F
3	A	B	C	D	E	F
4	A	B	C	D	E	F
5	A	B	C	D	E	F
6	A	B	C	D	E	F
7	A	B	C	D	E	F
8	A	B	C	D	E	F
9	A	B	C	D	E	F
10	A	B	C	D	E	F
11	A	B	C	D	E	F
12	A	B	C	D	E	F
13	A	B	C	D	E	F
14	A	B	C	D	E	F
15	A	B	C	D	E	F
16	A	B	C	D	E	F
17	A	B	C	D	E	F
18	A	B	C	D	E	F
19	A	B	C	D	E	F
20	A	B	C	D	E	F
21	A	B	C	D	E	F
22	A	B	C	D	E	F
23	A	B	C	D	E	F
24	A	B	C	D	E	F
25	A	B	C	D	E	F

110年試辦考試 (適用於108課綱) 答題卷

自然考科

第貳部分、混合題或非選擇題 (占56分)

題號

37	A	B	C	D	E	F	【請用2B鉛筆作答】
38	A	B	C	D	E	F	【請用2B鉛筆作答】
39							【請用黑色墨水的筆作答】
40	A	B	C	D	E	F	【請用2B鉛筆作答】
41	A	B	C	D	E	F	【請用2B鉛筆作答】
42							【請用黑色墨水的筆作答】
43	A	B	C	D	E	F	【請用2B鉛筆作答】
44	A	B	C	D	E	F	【請用2B鉛筆作答】
45	繪圖：						【請用2B鉛筆作答】

說明：【請用黑色墨水的筆作答】

第1頁 / 共4頁
第2頁 / 共4頁





## 111學年度起大考命題方向

- 依據課綱命題、不超綱不偏本
- 精進素養導向試題，並兼顧基本題
- 綜合評量閱讀理解、分析推論、反思評價、  
語文表達等能力；並考察整合運用能力



## 素養導向試題命題重點

- **試題素材情境化**：素材引用生活情境或學術探究情境。
- **考察整合運用能力**：考察學生是否能夠整合運用知識與技能以處理現實世界或學術探究的問題，如閱讀理解、邏輯推論、圖表資訊判讀、證據應用等。
- **強化評量層次及表達說明能力**：設計較為結構化的設問，藉由同一題組內不同評量層次的試題，引導深化或多面向評量學生對問題（或主題）的理解，並強化評量其表達說明能力。
- **跨單元 / 跨領域 / 跨學科的主題式試題設問**：考察學生是否能夠融會貫通，善用不同單元、領域或學科所學，來處理跨單元、領域或跨學科主題的相關問題。



## 111學測命題方向

- 111學測各考科評量知識基本題占比將與近年學測各考科相仿
- 111學測各考科文字量會以近年學測各考科平均文字量為原則
- 111學測非選題將以現行指考非選題型為主，採簡答、計算、說明等方式，視需要增加簡單繪圖、表格填寫等
- 111學測各科非選題占分會與110試辦考試各科相似
- 111學測題型與配分，會與 110 試辦考試接近

# 大綱

01

整體方向介紹

02

**110試辦考試自然考科**

03

一些提醒

02

# 110試辦考試 自然考科



## 110試辦考試目的

- 提供同學試作包含選擇題與非選擇題的混合題型
- 瞭解新式A3答題卷(新增簽名欄及混合題換筆作答)  
與試場規則
- 提供老師與同學瞭解111 學測各科組卷題型與配分



## 自然考科考試說明所呈現的試卷

十二年國民基本教育課程綱要

十二年國民基本教育課程綱要國民中小學  
暨普通型高級中等學校-**自然科學領域**

學測自然考科考試說明

測驗目標、測驗內容以及試題舉例

01 考試說明

02 學測自然考科參考試卷

03 109試辦考試

04 110試辦考試

## 學測自然考科測驗範圍

第五學習階段的測驗範圍			
領域	科目	學分*	
自然科學	必修物理	2-4	共12學分
	必修化學	2-4	
	必修生物	2-4	
	必修地球科學	2-4	
* 含探究與實作			



## 110試辦考試自然考科試卷架構與題號分配

	題數與題型	題號	科目	說明	整卷128分
第壹部分	共36題 選擇題	1-9	物理	單選題 多選題	每題2分 共72分
		10-18	化學		
		19-27	生物		
		28-36	地球科學		
第貳部分	共六大題組 (混合題)	43-45	生物	每大題 選擇題2題 非選題1題	選擇題 每題2分 16題 共32分 非選題 8題 共24分
		46-48	地球科學		
		55-57	化學		
		58-60	物理		
		37-42	跨科	每大題 選擇題4題 非選題2題	
		49-54	跨科		

# 110試辦考試自然考科答題卷特色 ( 正面 )

110年試辦考試 (適用於108課綱) 答題卷

自然考科

大學入學考試中心

110年試辦考試  
(適用於108課綱)  
自然考科  
答題卷

應試號碼、條碼、姓名 (不得污損、塗改或破壞)

10117801 葉學群



確認答題卷應試號碼正確無誤

確認後

考生簽名

請用正楷簽名

※考試開始鈴響後，經確認確為本人之應試號碼與姓名後，於右方之方格內劃記，並於「確認後考生簽名」欄以正楷簽名。  
※請詳閱試題本上作答注意事項與答題卷劃記及書寫注意事項。  
※選擇題正確作答樣例： A  B  C  D

第壹部分、選擇題 (占72分)

注意：考生如未能劃滿方格，或不依試題本之作答注意事項劃記致機器無法正確辨識答案時，恐將影響成績並損及權益。

1	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
2	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
3	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
4	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
5	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
6	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
7	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
8	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
9	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
10	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
11	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
12	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
13	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
14	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
15	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
16	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
17	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
18	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
19	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
20	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
21	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
22	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
23	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
24	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
25	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
26	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
27	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
28	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
29	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
30	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
31	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
32	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
33	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
34	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
35	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
36	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F

110年試辦考試 (適用於108課綱) 答題卷

自然考科

第貳部分、混合題或非選擇題 (占56分)

37	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	【請用2B鉛筆作答】
38	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	【請用2B鉛筆作答】
39	切花花卉不受酸鹼值影響，萃取花朵色素會受酸鹼值影響，可能切花呈色機制與花朵色素有所不同。	【請用黑色墨水的筆作答】
40	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	【請用2B鉛筆作答】
41	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	【請用2B鉛筆作答】
42	<u>Hibiscus mutabilis</u>	【請用黑色墨水的筆作答】
43	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	【請用2B鉛筆作答】
44	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	【請用2B鉛筆作答】
45	<p>繪圖：</p> <p>說明：</p>	【請用2B鉛筆作答】

說明：因為鳥之差異性掠食，造成碳黑型之再捕獲率高於典型。

# 110試辦考試自然考科答題卷特色 (背面)

110年試辦考試 (適用於108課綱) 答題卷 自然考科

題號 注意：1.應依題號順序，於作答區內作答。2.除另有規定外，書寫時應由左至右橫式書寫。3.作答須清晰，若未依規定而導致答案難以辨識或計閱時，應斟酌影響成績及權益。4.不得於作答區書寫姓名、應試號碼或無關之文字、圖案符號等。

46  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

47  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

48  增加  無影響  減緩  
 對降雨量的影響  
 原因：少了太陽光所帶來的能量，地表失去水氣循環的原動力，自然降雨會大規模減緩。

增加  無影響  減緩  
 對潮汐作用的影響  
 原因：潮汐作用來自於重力的作用，該黑洞的質量既然與太陽一樣，且月球依然存在，地球所感受到的潮汐力依然不變。

49  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

50  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

51 依據早期科學家的預測： $E_{\beta} = \Delta E$   
 依據實驗的觀測結果： $E_{\beta} < \Delta E$

52  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

53  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

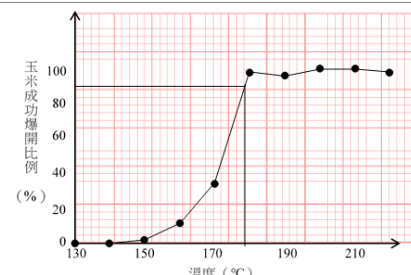
54 定年樣本 年代意義  
 家中祖傳木桌的大紅檜木 紅檜被 砍伐 的年代  
 覆蓋含猛瑪象化石地層的火成岩 此火成岩 形成 的年代

110年試辦考試 (適用於108課綱) 答題卷 自然考科

題號 注意：1.應依題號順序，於作答區內作答。2.除另有規定外，書寫時應由左至右橫式書寫。3.作答須清晰，若未依規定而導致答案難以辨識或計閱時，應斟酌影響成績及權益。4.不得於作答區書寫姓名、應試號碼或無關之文字、圖案符號等。

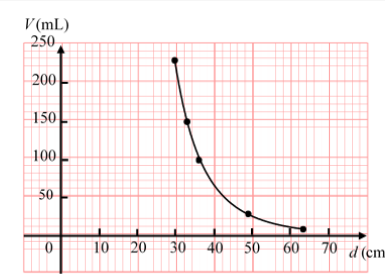
55  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

56  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

57   
 適當溫度：180 °C 【請用黑色墨水的筆作答】

58  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】

59  A  B  C  D  E  F 【請用 2B 鉛筆作答】


60 (a)   
 (b) 60 公克 【請用黑色墨水的筆作答】



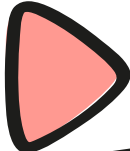
## 混合題型的設計

混合題中的非選擇題設計上，藉由書寫方式記錄觀察現象以及蒐集的資料，藉由試題設問沉澱思緒，檢視思考的脈絡以及反思發想。

提醒學生，作答時要搭配「答題卷」，並且詳讀試卷上的作答說明。



此次試卷中磁力的科學探究更有呈現科學思維與實驗設計之間的互動關係，運用簡明的繪圖表示描述自然現象的主要變化看見以簡馭繁的自然科學。





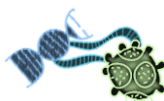
## 110試辦考試自然考科試題特色



著重基本概念理解



注重實驗流程技能



重視科學資訊演繹



融入跨科探究題材



# 110試辦考試自然考科-亮點試題

## 37-42題為題組

上「野外調查」課時，小華發現：木芙蓉的花上午為偏白的粉紅色，下午轉為紅色。查了此花資料如圖10所示。經與同學分享心得後，他決定設計實驗來探究木芙蓉花色變化的原因。實驗項目有兩項，第一項為戶外觀察，以不同片數塑膠片遮擋陽光控制光照強度，分別為組別1~4組；第二項以不同酸鹼值的培養液進行如圖11之切花觀察實驗，分別為5~8組。分別於8、11、14和17時，記錄花色並測量氣溫，其結果如表5所示。

名稱：木芙蓉  
 特徵：有複瓣和單瓣，落葉灌木或小喬木  
 科別：錦葵科 ( Malvaceae )  
 屬名：木槿屬 ( Hibiscus )  
 種名：Mutabilis · 拉丁語意為『易變』  
 花色：木芙蓉在清晨為白色，午前為淡粉紅色，午後為粉紅色，傍晚時為紅色

圖10

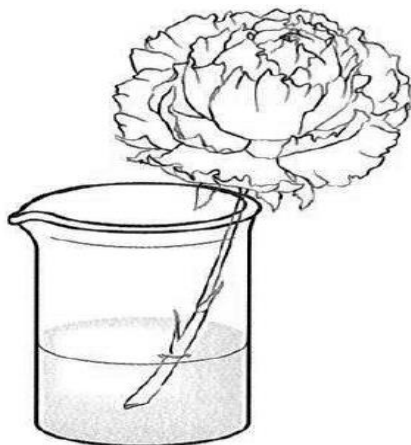


圖11

表5、木芙蓉實驗紀錄表

		戶外觀察				切花實驗			
組別		1	2	3	4	5	6	7	8
遮擋塑膠片數		0	1	3	5				
土壤或培養液pH值		土壤pH值均為5							
時刻	溫度	花色紀錄							
8時	25°C	白	白	白	白	白	白	白	白
11時	27°C	淡粉	淡粉	淡粉	淡粉	淡粉	淡粉	淡粉	淡粉
14時	29°C	深粉	深粉	深粉	深粉	深粉	深粉	深粉	深粉
17時	28°C	紅	紅	紅	紅	紅	紅	紅	紅

## 110試辦考試自然考科-亮點試題

37. 根據上述結果，小華撰寫研究報告，有關報告項目與敘述的組合，下列哪些正確？（應選3項）（2分）

- (A) 研究目的—探討木芙蓉花色變化之成因
- (B) 研究假設—遮擋塑膠片或培養液酸鹼值會影響木芙蓉花色變化
- (C) 實驗流程—以戶外觀察或切花實驗兩種不同的方法，進行花色觀察，並記錄之
- (D) 實驗數據與分析—遮擋塑膠片越多或酸鹼值越高，木芙蓉花色變化越大
- (E) 實驗結論—花色會隨時刻變化，故觀察時間越接近午夜，花色會越紅

38. 若要得出「花色變化與某一酵素作用有關」的推論，小華還應該於戶外進行以下哪一實驗並取得實驗的結果？（2分）

- (A) 將一白花於8時置於透明冷藏室中，至17時變為紅色
- (B) 將一淡粉花於11時置於透明冷藏室中，至17時變為紅色
- (C) 將一淡粉花於11時置於透明冷藏室中，至17時變為白色
- (D) 將一白花於8時置於透明冷藏室中，至17時仍為白色，將花取出於室溫，花色不再變化
- (E) 將一白花於8時置於透明冷藏室中，至17時仍為白色，將花取出於室溫，花色逐漸變紅

39. 另外研究資料顯示：木芙蓉的花朵色素經萃取後，於相同溫度下，置於pH值3、5及7培養液，其顏色分別為紅、粉紅及淡綠色。此一資料與表5中組別5~8實驗結果有所不同，可能的原因為何？（2分）

切花花卉不受酸鹼值影響，萃取花朵色素會受酸鹼值影響，可能切花呈色機制與花朵色素有所不同。

## 110試辦考試自然考科-亮點試題

40. 小華根據實驗設計及結果，提出下列觀點及想法，其中哪些正確？（應選2項）（2分）

(A) 組別1 ~ 4的控制變因為光照強度，應變變因為花的呈色

(B) 組別5 ~ 7的操作變因為培養液pH值，應變變因為花的呈色

(C) 組別5與組別1的設計完全相同，故組別5為多餘之實驗

(D) 環境溫度沒有固定，故無法排除溫度對花色的影響

(E) 此棵木芙蓉生長地點沒有改變，故推測光照影響大於酸鹼值的影響

41. 承38題，並依據表5判斷，最可能與花色改變有關的因素為下列何者？（2分）

(A) 是否為切花

(B) 光照強度

(C) 酸鹼值

(D) 時刻

(E) 溫度

42. 參考圖10的資料，推測物種木芙蓉的正確學名應為何？（2分）

Hibiscus mutabilis



## 110試辦考試自然考科-亮點試題

### 題組第37-42題

化學與生物的探究與實作試題

實驗紀錄的科學日誌

瞭解探究流程與研究方向

多面向設問勾勒出

正確的科學素養



一點一滴地體認科學的美

# 110試辦考試自然考科-亮點試題

## 58-60題為題組

幾位同學在玩磁鐵時，發覺兩磁鐵靠近時磁力特強，遠離之後就幾乎不會互相影響，於是想要探究兩磁鐵間的作用力 $F$ 與彼此距離 $d$ 的關係。因為市售的秤或天平都會和磁鐵作用，於是他們利用開口保特瓶和塑膠直尺，設計製作一個天平，如圖15所示，以 $O$ 為轉軸（支點），右瓶外的底部為黏貼的磁鐵 $M_1$ ，起初無其他磁鐵靠近時，左瓶需裝一些細砂，以達左右等高水平。

圖16右瓶的下方另有一磁鐵 $M_2$ ，用多層紙片可以調整與 $M_1$ 的距離 $d$ 。探究過程中，逐次增添右瓶中的水量 $V$ ，以紙片數量調整 $M_1$ 與 $M_2$ 之間的距離 $d$ ，使天平恢復水平，重複數次實驗後，將實驗數據記錄於表9。

類似於圖16天平的右臂常稱為探測懸臂，廣泛應用於各種探究，圖17為2011年我國高中生參加國際科展獲獎的探測懸臂系統，用以探究魚卵的生物力學特性，其中 $O$ 為轉軸（支點）。固定在探測懸臂上的反射鏡可將雷射光投射於遠處屏幕，藉此放大探測棒傳感源自樣品（ $Y$ ）的微小形變或振動。探測懸臂左端下掛一個磁鐵，其外圍有線圈（ $X$ ），可在線圈上通以電流對磁鐵施力，或測量線圈上產生的應電流，以觀測磁鐵的運動，進而得知探測棒對樣品（ $Y$ ）施力或量測樣品的振動。

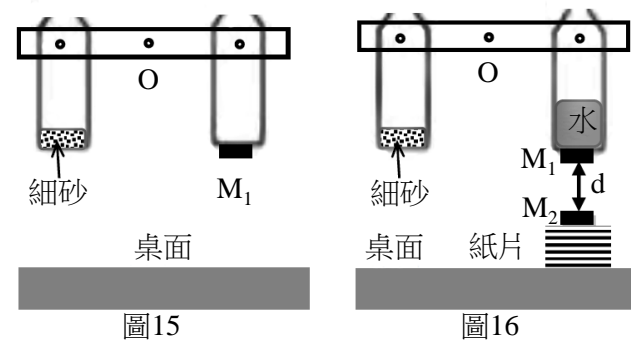


圖15

圖16

表9

右瓶水量 $V$ (mL)	$M_1$ 與 $M_2$ 的距離 $d$ (cm)
10	63.30
30	49.20
100	36.30
150	33.00
230	29.90

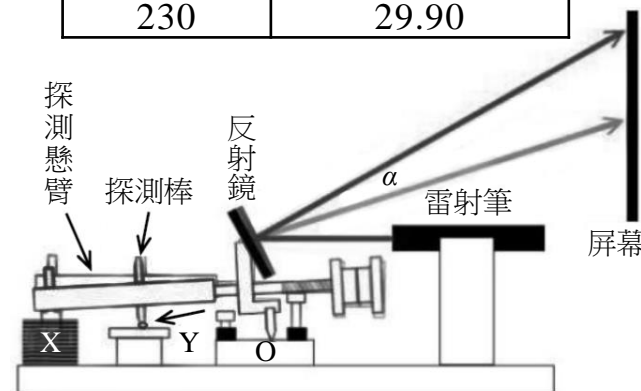


圖17

# 110試辦考試自然考科-亮點試題

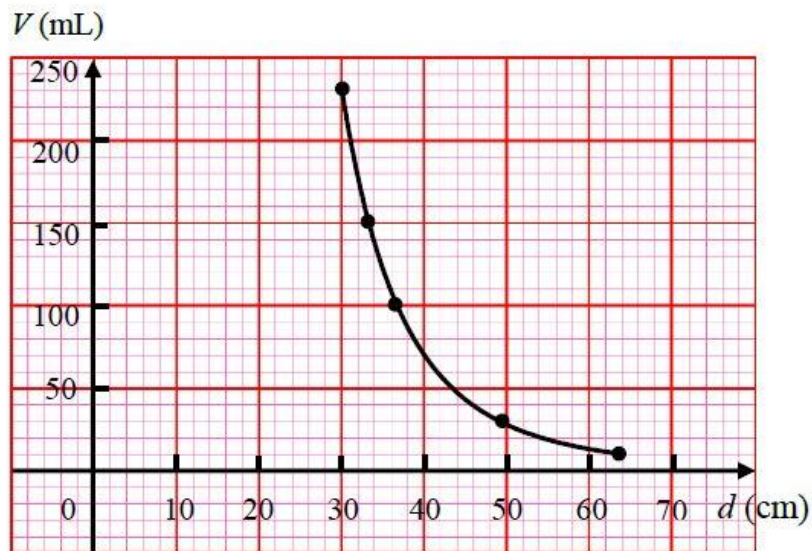
58. 下列何者等同於磁力的國際標準單位？（2分）

- (A)  $\text{mkgs}^{-2}$       (B)  $\text{m}^2\text{kgs}^{-2}$       (C)  $\text{ms}^{-1}$       (D)  $\text{mkgs}^{-1}$       (E)  $\text{m}^2\text{kgs}^{-3}$

59. 圖17中的探測棒因為受到樣品（Y）微小振動的影響，也產生了上下的微小振動。以O為轉軸（支點），若探測懸臂以及反射鏡振動的角度為 $\theta$ 時，則反射光所對應的振動角度 $\alpha$ 為下列何者？（2分）

- (A)  $\theta/4$       (B)  $\theta/2$       (C)  $\theta$       (D)  $2\theta$       (E)  $4\theta$

60. (a) 利用表9的數據在答題卷上相應的方格區作 $V-d$ 曲線。(b) 某同學將野外採集的岩石放入圖16右側保特瓶中（此時為無水狀態），測得平衡時的 $d$ 值為41.00公分。利用(a)小題所得的 $V-d$ 曲線，推估該岩石的質量。（4分）



60公克

## 110試辦考試自然考科-亮點試題

題組第58-60題

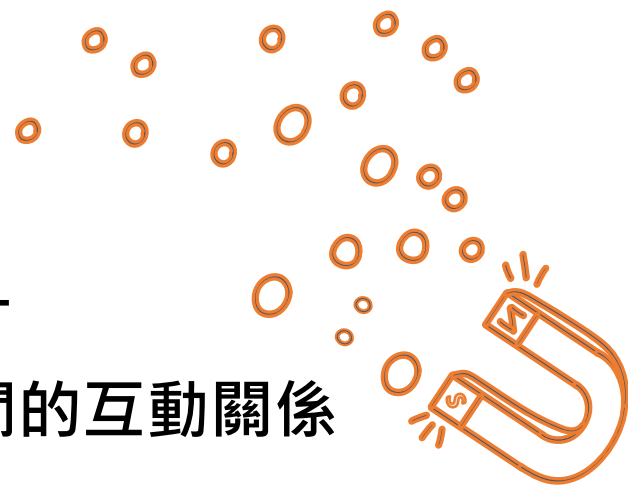
物理中磁力的科學探究

多面向應用說明

呈現科學思維與實驗設計

之間的互動關係

開創儀器設計新視野

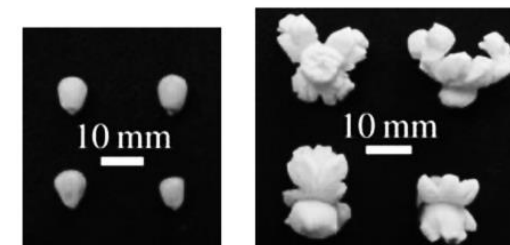


看見以簡馭繁的自然科學

# 110試辦考試自然考科-亮點試題

## 55-57題為題組

小明欲了解玉米製備爆米花 (圖13) 的過程與原理，上網查找資料得知，玉米中的水分受熱後轉變為水蒸氣，讓玉米內的壓力上升，當超過玉米殼的承受能力時便爆開成爆米花。資料更顯示一般玉米殼最大可承受的壓力上限約10大氣壓。小明找到水的相圖 (圖14)，以獲知水變成水蒸氣的相變化參數。為了探究製作爆米花的適當溫度以及其原理，小明利用爆玉米花用的玉米及可定溫的烤箱進行實驗。先將烤箱設定在特定的溫度，預熱五分鐘後，將置於耐熱容器中的50顆玉米放入烤箱，關閉烤箱，並於15分鐘後取出容器，計算玉米成功爆開的比例。爆開比例大於90%的溫度為製作爆米花之適當溫度。他在不同溫度下重複此一實驗，並記錄如表8。



玉米

爆米花

圖13

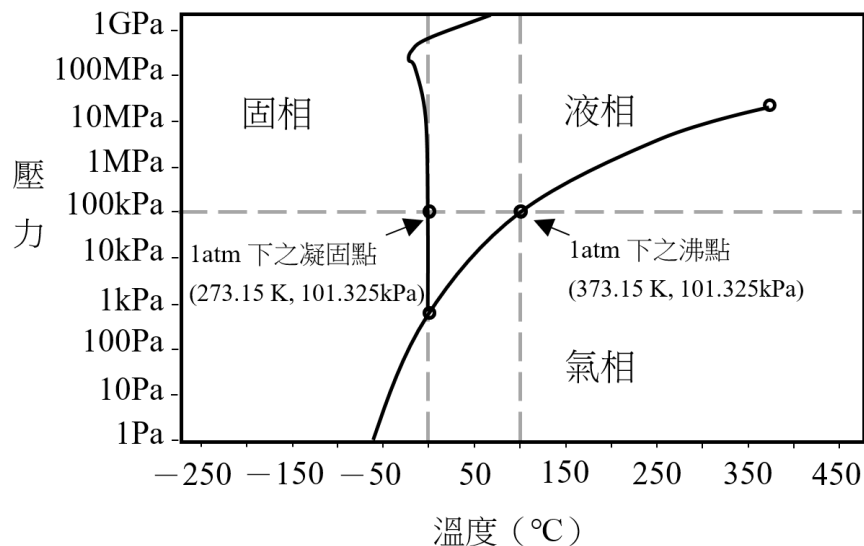


圖 14

組別	溫度 (°C)	玉米成功爆開比例 (%)
1	130	0
2	140	0
3	150	2
4	160	12
5	170	34
6	180	98
7	190	96
8	200	100
9	210	100
10	220	98

# 110試辦考試自然考科-亮點試題

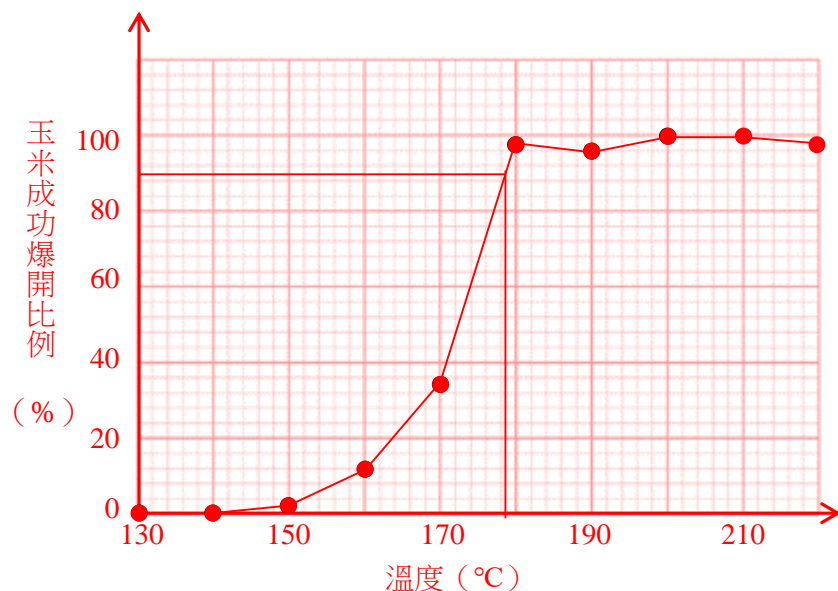
55.爆米花的主要成分為澱粉。澱粉的化學組成中包含以下哪些元素？（應選3項）（2分）

(A) H (B) C (C) N (D) O (E) F

56.假設爆米花爆開瞬間，玉米中的水處於氣液共存的狀態，由水的相圖推測生成爆米花所需的溫度為何？（2分）

(A) 140°C (B) 160°C (C) 180°C (D) 200°C (E) 220°C

57.在答題卷作圖區的方格紙上，以自變數為X軸，描繪爆米花成功爆開比例與溫度的關係圖，並寫出製作爆米花的適當溫度。（4分）



適當溫度為180°C



## 110試辦考試自然考科-亮點試題

題組第55-57題

化學的探究與實作試題

爆米花的製作

理論思維與實驗科學的疊合

開拓科學不同視野以及  
想像創造的能力



求真求善科學探究精神

# 110試辦考試自然考科-亮點試題

## 43-45題為題組

在發展為現代生物學的路途上，有許多傑出的科學家提出或做出關鍵性的理論或實驗，因而奠定生物學的發展方向。例如林奈以二名法命名物種及其分類制度，以便呈現生物體系的自然脈絡。達爾文以共同祖先的後代為概念，將自然脈絡以分歧演化加以解釋。孟德爾以遺傳因子（基因）的表現行為勾串祖先及後代間之關聯。另一方面，後代並非完全忠實的承襲祖先的特徵，而適應多變的環境，達爾文據此以天擇理論成功解釋演化現象。

為了證實天擇是族群發生演化的力量之一，齊特沃在英國工業城市伯明罕附近進行鳥類差異性掠食胡椒蛾（*Biston betularia*）的實驗。工業革命前的西元1800年左右，伯明罕市的胡椒蛾體色只白色斑紋一型，稱之為典型（*typical*）。1820年左右，基因發生突變，產生碳黑型（*carbonaria*）。到了1900年左右，工業城附近的碳黑型數量已超越典型。齊特沃認為鳥類對白、黑兩色蛾在淡色及深色樹皮背景有顯著不同的掠食率。他也以標記-釋放-再捕的方式，證實體色與背景近似的保護色具有正面的存活效益。這項胡椒蛾實驗因此成為生物會發生演化的重要案例。請依本文之要旨及所學回答下列有關基因、染色體、細胞、生物體、族群及物種在自然界中繁衍所發生的現象。

43.有關演化理論與親緣關係分類系統相互影響的敘述，下列哪些正確？（應選2項）（2分）

- (A) 林奈之分類制度顯示，*Biston betularia typical* 是胡椒蛾的物種名
- (B) 達爾文的分歧演化顯示，同屬的物種間的關係必定較同科的密切
- (C) 孟德爾遺傳模式顯示，認為祖先有基因基礎的外表型特徵一定會出現在後代中
- (D) 基因發生突變是產生演化最原始的力量，天擇接著作用於有變異的族群
- (E) 典型及碳黑型兩色蛾的數量隨時間發生改變，凸顯達爾文理論所描述的種內競爭



# 110試辦考試自然考科-亮點試題

44. 基因存在生物體中，得以複製、移轉及演化的重點之一是證實基因位於染色體。此項基因與染色體的關聯，由包法利、酒吞及其他學者相繼提出，稱之為遺傳的染色體理論 ( chromosome theory of inheritance )，下列敘述哪些正確？

( 應選2項 ) ( 2分 )

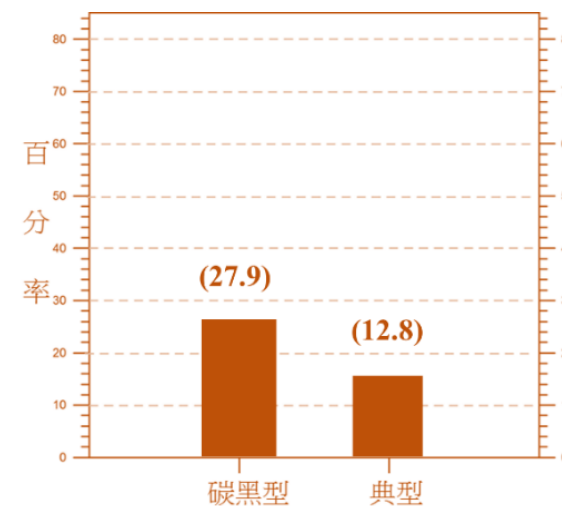
- (A) 包法利研究細胞分裂發現：缺少一些染色體的海膽仍可發育為成體
- (B) 酒吞觀察蝗蟲的配子生成過程發現：染色體的數目減半，對應孟德爾遺傳之分離律
- (C) 孟德爾做實驗的基因應該恰好位於不同的染色體，因此發現了獨立分配律
- (D) 典型的孟德爾遺傳理論也適合運用於解釋古菌的生殖及遺傳現象
- (E) 摩根研究果蠅發現：性聯遺傳也足以用典型的孟德爾遺傳理論加以解釋

45. 齊特沃的實驗發生於1953年，此時英國伯明罕市之工業發展正酣。表6之資料為模擬此實驗所得之數據；實驗一開始標記並釋放之數量如第2欄所示，捕獲係指實驗中所捕獲包括有標記和無標記之蛾，再捕獲係指前項捕獲的蛾中具有標記之數量，並且以釋放時之標記量為基準，計算為再捕獲率。請選擇表6中之適當資料做成柱形圖，以凸顯天擇力是族群特徵發生改變的因素之一，並說明所繪柱形圖之意義。( 繪圖2分，說明2分 )

表6

	標記並釋放 ( 數量 )	標記並釋放 組成 ( % )	捕獲 ( 數量 )	捕獲組成 ( % )	再捕獲 ( 數量 )	再捕獲率 ( % )
碳黑型	298	70.5	425	84.1	83	27.9
典型	94	22.2	55	10.9	12	12.8
其他型	31	7.3	25	5.0	5	16.1
總數或平均	423	100.0	505	100.0	100	18.9

繪圖：



說明：因為鳥之差異性掠食，造成碳黑型之再捕獲率高於典型。

## 110試辦考試自然考科-亮點試題

題組第43-45題

科學史-基因與演化之間的關係

胡椒蛾的體色變化

探討生物學史上重要實驗

或概念的發展

體現實驗設計的思考及

「科學典範」

點燃探究熱忱與啟發樂趣



# 110試辦考試自然考科-亮點試題

## 46-48題為題組

愛因斯坦於1915年提出廣義相對論，其中一項重要的預測便是密度極高的天體 - 黑洞的存在。2019年事件視界望遠鏡 ( EHT ) 公布了第一張黑洞陰影的照片，2020年的諾貝爾物理獎也頒給三位分別在理論及觀測上證明黑洞極可能存在的物理學家。

46. 黑洞產生的重力場連光線都難以逃離，故黑洞的觀測相當困難。其中一個方式是觀測黑洞吞食星體時產生的物質噴流所發出的高能量電磁波，試問下列何者是最適合觀測黑洞的高能電磁波？ ( 2分 )

- (A) X射線
- (B) 紫外線
- (C) 可見光
- (D) 紅外線
- (E) 無線電波

47. 假設太陽系內其他天體依然存在，但是太陽改成同質量的黑洞，對在地球上的我們會有什麼影響？ ( 應選2項 ) ( 2分 )

- (A) 我們將看不到月球的盈虧
- (B) 地球公轉軌道與週期維持不變
- (C) 地球會因為黑洞而被甩開，終將遠離黑洞
- (D) 地球會愈來愈靠近黑洞，最終將被吸入黑洞內
- (E) 我們在地球上可以憑肉眼看到黑洞方向上的星空被扭曲

48. 承上，地球上的大氣與海洋的變動勢必會受到影響。其中，對降雨量及潮汐作用的影響分別為何？並簡述原因。( 4分 )

	勾選	原因
對降雨量的影響	<input type="checkbox"/> 增加 <input type="checkbox"/> 無影響 <input checked="" type="checkbox"/> 減緩	少了太陽光所帶來的能量，地表失去水氣循環的原動力，自然降雨會大規模減緩。
對潮汐作用的影響	<input type="checkbox"/> 增加 <input checked="" type="checkbox"/> 無影響 <input type="checkbox"/> 減緩	潮汐作用來自於重力的作用，該黑洞的質量既然與太陽一樣，且月球依然存在，地球所感受到的潮汐力依然不變。

## 110試辦考試自然考科-亮點試題

### 題組第46-48題

地球科學術探究情境

從觀測黑洞的新興資訊出發

更結合大氣領域與海洋領域

遵循科學思考地球系統變化

提出合理因果關係



建構科學態度與本質內涵

## 小結

組卷

1

1、涵蓋基本的學科知識、並呈現新穎的題材嶄新設問

題型

2

2、能引導考生思考，結合學科知識  
能發揮創意，強化表達說明能力

情境

3

3、讓答題者沉浸於情境中，體會科學萌芽的感動

# 大綱

01

整體方向介紹

02

110試辦考試自然考科

03

**一些提醒**

03

# 一些提醒



## 最想提醒學生的事-自然考科

- 一、著重基本概念與理解
- 二、注重實驗內容與技能
- 三、重視科學資訊的演繹
- 四、溝通表達的書寫要點
- 五、從容不迫的應考作答





## 一、著重基本概念與理解

以110試辦考試為例

例題：7 光電效應 9 磁與習性的連結

例題：19 細胞組成 27 遺傳的交互論證

例題：11 原子與分子 56 相圖的應用

例題：31 板塊 33 地質概念的學習遷移

大部分試題均包含認識、理解重要的科學名詞和定義，以及基本的科學現象、規則、學說、定律，顯示出熟練基本知識和概念的必要性。

部分試題則以學科知識搭配情境的方式呈現，著重於學科知識的情境應用。學生學習應當兼顧科學的基本內涵與有結構的知識。



## 二、注重實驗內容與技能

以110試辦考試為例

例題：6 天文情境沉浸與想像實驗強化

例題：21 植物的日照試驗與科學的鑑定

例題：16 氮元素製程與圖表的科學閱讀

例題：30 宇宙探勘與太陽系起源的扉頁

實驗與實作的探究試題主要有描述實驗設計、研究結果、相關結論等設問方式。

除了文字呈現方式之外，亦有照片、圖表、研究數據等類型呈現重要資訊。

實驗與實作是學習科學的重要方式，除了可藉此印證課程所學。了解實驗流程及操作技巧，亦為面對未來挑戰的重要能力。



### 三、重視科學資訊的演繹

以110試辦考試為例

例題：45 演化自然脈絡與實證科學

例題：47 結合科學新知的想像試驗

例題：51 證據應用與科學史的典範

例題：15 溫室氣體與環境的價值觀

對試題擷取訊息、統整解釋、廣泛理解，皆須仰賴學生學習階段養成。文本除了文字呈現方式之外，亦有照片、圖表、研究數據等類型呈現重要資訊。

學生若能掌握上述整合運用能力，便能以基本知識內容，靈活運用於不同變化的素養題型之中。



## 四、溝通表達的書寫要點

以110試辦考試為例

例題：58-60 磁力的思維脈絡與實驗設計      例題：37-42揭開木芙蓉花色變化的成因

例題：52-54 時間量尺於生活足跡處處有      例題：55-57探究玉米變化形態製作條件

混合題組或非選擇題題組其內容面向包含單科彙整、跨科綜合以及探究與實作。其測驗核心價值如同過往學測自然考科綜合題組，所以學生不必過度擔憂。

對於未看過或新穎題材不須慌張，應當冷靜地將題幹資訊與先備知識結合，有系統化的進行科學論述或繪圖，便能迎刃而解。



# 五、從容不迫的應考作答



## 第貳部分、混合題或非選擇題

【請用 **2B** 鉛筆作答】

【請用**黑色墨水**的筆作答】

3. 依規定用筆於每題作答。

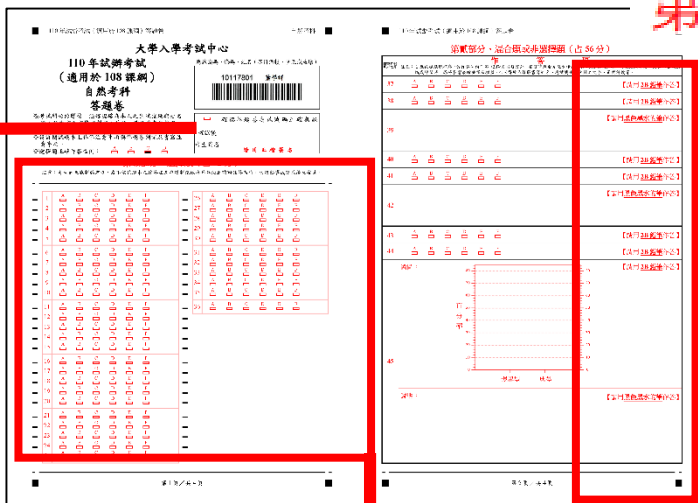
應試號碼、條碼、姓名 (不得污損、塗改或破壞)

10117801 葉學群

確認答題卷應試號碼正確無誤

確認後  
考生簽名 請用正楷簽名

1. 確認應試號碼以及簽名



## 第壹部分、選擇題 (占 72 分)

1	A	B	C	D	E	F
2	A	B	C	D	E	F
3	A	B	C	D	E	F
4	A	B	C	D	E	F
5	A	B	C	D	E	F

2. 選擇題以2B鉛筆作答

4. 最後，藉由文本、圖表尋找答題線索，應用各面向能力，並正確表達想法，必能從容不迫迎接111學測的到來。



## 最想提醒高中老師的事-自然考科

- 一、在教學中融入科學時事
- 二、培養學生閱讀理解能力
- 三、引導學生進行探究與實作
- 四、加強學生圖表分析能力
- 五、培養精確表達說明能力

謝

謝

聆

聽