

110 學年度全國高級中學
學科能力測驗雲端模擬考試

自然
考
科
參
考
答
案
暨
詳
解

自然

翰林出版事業股份有限公司



版權所有 · 翻印必究

自然考科詳解

1.	2.	3.	4.	5.	6.
(A)	(C)	(B)(D)	(A)(E)	(D)	(B)(C)(E)
7.	8.	9.	10.	11.	12.
(B)	(C)	(C)(D)	(A)	(E)	(A)(C)
13.	14.	15.	16.	17.	18.
(A)(D)	(B)(C)	(D)	(E)	(A)	(C)(E)
19.	20.	21.	22.	23.	24.
(A)	(B)(C)(D)	(A)	(B)(C)	(D)	(D)
25.	26.	27.	28.	29.	30.
(E)	(C)	(A)(C)(D)	(E)	(B)	(D)
31.	32.	33.	34.	35.	36.
(B)(E)	(A)(E)	(C)	(A)(D)	(B)(C)(E)	(A)

第壹部分、選擇題

1. (A)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：了解各類玻片製作方法與有絲分裂的過程

解析：甲：細胞質分裂完成，核膜出現；乙：染色體排列細胞中央；丙：複製的染色體往兩極分離；丁：間期染色體複製。

(B) 根尖細胞為體細胞，進行的是有絲分裂。

(C) 丙階段染色體套數增加，甲、乙、丁染色體套數相同。

(D) 桿狀構造為染色體。

(E) 有絲分裂無同源染色體分離現象，此圖為二分體分離。

2. (C)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：認識、理解各階段科學的進展

內容：了解細胞學說的發展歷程

解析：(A) 顯微鏡的發明造就微物圖誌的發表。

(B) 為細胞核。

(D) 是魏修綜合多位學者研究提出。

(E) 細菌也是由細胞構成，屬於單細胞生物。

3. (B)(D)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：能根據圖表判斷運動強度與呼吸作用種類的相關性

解析：(A) 在 a~c 的運動強度下，運動強度愈高，氧氣消耗的速率愈高；c~d 的運動強度下，氧氣消耗速率已達飽和，不會提高。

(C) b~c 的運動強度下，乳酸含量比例提高，代表有乳酸發酵的產物。

(E) 運動強度 a 消耗能量較 b~d 少。

4. (A)(E)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：了解有氧呼吸能量不足以供應時，動物會行發酵作用補充

解析：(B)(C) 題圖中沒有相關數據，無法判斷。

(D) 運動強度 c~d 的氧氣消耗速率已維持恆定，代表達最高比例。

5. (D)

出處：生物(全) 遺傳

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：了解分子遺傳學的中心法則

解析：(A) 轉錄的產物是 RNA。

(B) 以其中一股作為模版進行轉錄。

(C) 需要核糖體、RNA 及胺基酸的參與。

(E) 真核細胞的轉錄過程仍在細胞核內進行。

6. (B)(C)(E)

出處：生物(全) 遺傳

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：科學家藉由觀察減數分裂中染色體的分離，推論出遺傳的染色體學說

解析：(A) 觀察生殖細胞的減數分裂過程。

(D) 同源染色體分離僅發生於減數分裂第一階段。

7. (B)

出處：生物(全) 遺傳

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：了解重組 DNA 的步驟與功能

解析：A 為質體 DNA，B 為切斷 DNA 的酵素，C 為連接 DNA 的酵素，D 為重組 DNA，E 為基因轉殖細菌。Cas9 是可刪除突變基因的酵素，功能與 B 相近。

8. (C)

出處：生物(全) 遺傳

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：能夠比較傳統基因轉殖技術與現代基因編輯技術的異同

解析：(A) 皆會改變生物體的遺傳表徵。

(B) 基因轉殖用於製造胰島素提供給病患，無法治癒糖尿病。

(D) 皆可以，只是基因轉殖技術是隨機插入，基因編輯可以精準插入特定位置。

(E) 重組 DNA 不一定要使用細菌質體，亦可使用噬菌體 DNA 或人工合成 DNA。

9. (C)(D)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：了解細胞膜構造與胞器相對位置

解析：甲：蛋白質，乙：醣類，丙：磷脂，己：細胞外側，庚：細胞內側。

(A) 蛋白質鑲嵌於細胞膜中，可作為酵素、通道等功能，無法提供養分。

(B) 醣類附著於磷脂或蛋白質上。

(E) 己為細胞外側、庚為細胞內側，胞器位於庚的一側。

10. (A)

出處：化學(全) 物質的組成

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：測驗化學基本單位間的關係

解析：1 克 = N_A amu

$5 \times 16 \times N_A = 80N_A$ (amu)

11. (E)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

目標：根據觀察現象或前導實驗結果提出假設，設計實驗以驗證假設

內容：探討萃取操作所須具備的條件

解析：自水中分離碘，應選擇碘溶解度較大的萃取液，萃取液不可與水互溶，否則無法利用分液漏斗來分離。

12. (A)(C)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

目標：根據事實或資料，評價科學對自然環境或人類文明的影響

內容：測驗與懸浮微粒相關文章的閱讀能力

解析：(A) $PM_{2.5}$ 的直徑大於 0.3 微米，故 N95 口罩可阻擋。

(B) $PM_{0.1}$ 的直徑小於 0.3 微米，故 N95 口罩不能阻擋。

- (C) 根據文章敘述，PM_{2.5} 僅能進入肺部，但 PM_{0.1} 能穿透肺泡進入血液，故顆粒愈小的懸浮微粒在人體中穿透力愈強。
- (D) PM_{0.1} 應是直徑小於或等於 0.1×10⁻⁶ 公尺的懸浮微粒。
- (E) 空氣本身即為混合物。

13. (A)(D)

出處：化學(全) 物質的組成

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：測驗週期表中原子序與價電子的規律性

- 解析：① 第一週期元素不可能與其他週期元素，電子數相差 2 且價電子數相差 6，故甲、乙皆不是第一週期元素。
- ② 電子數相差 2 且價電子數相差 6，甲、乙兩元素不可能在同週期中。
- ③ 因甲原子序大於乙，且甲、乙不在同一週期，故乙必為第二週期元素，甲則為第三週期元素。

14. (B)(C)

出處：化學(全) 物質的組成

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：測驗週期表中原子序與價電子的規律性

解析：由第三週期推算：

- ① 若甲為 ₁₁Na，價電子數為 1，則乙為 ₉F，價電子數為 7，兩者相差 6，符合。
- ② 若甲為 ₁₂Mg，價電子數為 2，則乙為 ₁₀Ne，價電子數為 8，兩者相差 6，符合。
- ③ 若甲為 ₁₃Al，價電子數為 3，則乙為 ₁₁Na，價電子數為 1，兩者同週期且價電子相差 2，不合。

故選(B)(C)。

15. (D)

出處：化學(全) 物質的組成

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：倍比定律的應用

解析：由題幹可知固定氧的質量，鈦的質量成簡單整數比，故可用以說明倍比定律。

16. (E)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：由倍比定律與定比定律求化學式

解析：氧化物甲中，V 與 O 的原子數比 = $\frac{68}{51} : \frac{32}{16} = 2 : 3$

故甲的化學式為 V₂O₃

相同 O 的質量，甲與丙所含 V 的質量比 = 20 : 12

設丙的化學式為 V_nO₃

$$\frac{2}{n} = \frac{20}{12} \Rightarrow n = \frac{6}{5}$$

氧化物丙中，V 與 O 的原子數比 = $\frac{6}{5} : 3 = 2 : 5$

故丙的化學式為 V₂O₅

17. (A)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：應用科學定律、模型，評論探究過程或實驗架構

內容：化學計量的應用

解析：生成 KBr : $0.18 \times \frac{5}{6} \times 119 = 17.85$ (克)

生成 KBrO₃ : $0.18 \times \frac{1}{6} \times 167 = 5.01$ (克)

18. (C)(E)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：測驗結晶法分離物質的計算能力

解析：在操作步驟(3)中，溫度維持 0℃，則 KBrO₃ 會析出 (即結晶甲)，因水量僅 50.0 克，故析出 $5.01 - \frac{3.10}{2}$

= 3.46 (克)。

在操作步驟(4)中，溫度維持 60℃，則 KBr 會析出 (即結晶乙)，因水量僅 10.0 克，故析出 $17.85 - \frac{85.50}{10}$

= 9.30 (克)。

19. (A)

出處：物理(全) 科學的態度與方法

目標：根據事實或資料，整理辨別各種觀點的異同

內容：科學的態度

解析：(B) 可能是新創理論。

(C) 不一定得到普世認同。

(D) 能預測還要得到證實。

(E) 不一定能永遠適用。

20. (B)(C)(D)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

目標：認識、理解學科間共通的原理

內容：萬有引力、基本交互作用

解析：(A) 地球的潮汐現象主要是因為月球對海水的萬有引力所造成。

(E) 四種不同作用力，依作用強度之大小，依次為強核力、電磁力、弱核力及萬有引力，而以萬有引力之強度最弱。

21. (A)

出處：物理(全) 科學的態度與方法

目標：認識、理解各階段科學的進展

內容：物理學的演進

解析：(A) 皆為了解釋地球與太陽的運行關係。

(B) 粒子的波動性 / 光的粒子性。

(C) 慣性定律 / 行星橢圓軌道。

(D) 電生磁 / 動磁生電。

(E) 重力 / 靜電力。

22. (B)(C)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析 (包含：觀察、分類、關係或結論)

內容：牛頓三大運動定律

解析：甲生：錯誤。1 號球撞擊 2 號球瞬間，受到來自於 2 號球的作用力，因此改變 1 號球的運動，使其靜止，此為牛頓第二運動定律及第三運動定律的情況。

乙生：正確。1 號球撞擊後保持靜止，可以知道 1 號球的運動狀態改變，必有力的作用，因此可利用牛頓第二運動定律求出 1 號球的受力。

丙生：正確。2 號球保持靜止是因為同時受到來自 1 號球及 3 號球的作用力，且其量值相等，故保持原靜止狀態。

丁生：錯誤。2 號球、3 號球與 4 號球都保持靜止，原因同 2 號球靜止的原因，都是因為受到的合力為 0，不改變其運動狀態而保持靜止。

戊生：錯誤。1 號球沒有直接接觸 5 號球，並未給予 5 號球作用力，是 4 號球給 5 號球的作用力造成 5 號球彈起。

23. (D)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：原子核的組成

解析：題圖都是自然界存在穩定原子核，並無法顯示出原子序較小的原子核比原子序大的原子核穩定，也無法知道質量數愈大的原子核是否愈穩定。因此(A)、(B)錯誤。原子序大約小於 20 的穩定原子核，質子數與中子數相等，但原子序愈大，穩定原子核的中子數大於質子數。因此(C)、(E)錯誤，(D)正確。

24. (D)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：克卜勒行星第三運動定律的發現

解析：物理量 a 為週期、物理量 b 為半徑，依據克卜勒行星運動第三定律（ $\frac{R^3}{T^2}$ 為定值），故 $\frac{T^2}{R^2}$ 與 R 會呈線性關係。

25. (E)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：克卜勒行星第三運動定律的發現

解析：物理量 b 為半徑，甲、乙、丙、丁星球旋轉半徑比為 0.723 : 0.387 : 1.524 : 1.000，故乙 < 甲 < 丁 < 丙，且由題圖對照後可知，答案為(E)。

26. (C)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：運動的描述——位移、速度與加速度

解析：(A) 旋轉 180° 後倒退 2.5 公尺，其實是繼續往原方向前進，故位移 = 4 + 2.5 = 6.5 (公尺)

(B) 平均速率 = $\frac{6.5}{30 \times 60} \div 0.0036$ (公尺 / 秒)

(C) 路徑長 = 4 + 2.5 = 6.5 (公尺)

(D) 題目並無提供毅力號的速度訊息，故無法推算。

(E) 毅力號發現坑洞或障礙物，將訊號傳回地球端，地球端需再傳指令回毅力號，來回傳訊時間約為 30 分鐘，故依第一次移動的平均速率來看，安全距離應至少 6.5 公尺。

27. (A)(C)(D)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：牛頓運動定律結合萬有引力定律可用以解釋克卜勒行星運動定律

解析：由題目可知 $a_1 = \frac{4\pi^2 R_1}{T_1^2}$ ， R_1 為月球繞地球的軌道半徑，

T_1 為月球繞地球作圓周運動的週期，地球半徑為 R_2 。

28. (E)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：太陽系是由太陽、行星、衛星、小行星和彗星等天體組成；我們的宇宙由各種不同尺度的天體所組成，且正在膨脹

解析：(A) 火星與畢宿五雖然看起來相當靠近，但在空間上的距離差距甚遠，火星位於太陽系內，但畢宿五與地球相距 66 光年，而兩者皆位於銀河系之內。

(B) 構成冬季大三角的三顆亮星彼此間並無關係，它們與地球之間的距離差距甚遠。

(C) 題圖中呈現的天體除了小麥哲倫星系外，其他皆位於銀河系中。

(D) 月球與地球間的距離最近。

29. (B)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：用視星等與絕對星等來表示天體的亮度與光度

解析：將天體移至距離地球 10 秒差距（約 32.6 光年）之處，在此處所測得的亮度星等值定為絕對星等，故藉由比較視星等與絕對星等，可以推測恆星的距離。其中最近的恆星為天狼星，其次為南河三、畢宿五、參宿四，最遠為參宿七。

(A) 畢宿五看起來最暗，但距離地球最遠者為參宿七。

(C) 發光能力最好者為參宿七，距離地球最遠。

(D)(E) 由視星等換算至絕對星等變亮（數值減少）者，表示和地球距離大於 32.6 光年，反之亦然。五顆恆星中，畢宿五、參宿四及參宿七與地球間的距離大於 32.6 光年。

30. (D)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：恆星的顏色可用來了解恆星的表面溫度

解析：恆星的表面溫度高於行星，恆星的顏色與表面溫度有關，但行星的顏色則與地表組成有關。這五個天體溫度由高到低排列分別為：南河三、畢宿五、參宿四、金星、地球。

31. (B)(E)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：颱風是一個螺旋雲帶結構，中心氣壓最低

解析：(A)(B) 甲、乙走勢較接近，除了相對溼度達 100%，氣溫會與露點相等外，露點大多低於氣溫，故可推知甲為氣溫、乙為露點。丙在颱風過境期間有明顯改變，應為氣壓。

(C) 在颱風眼通過前後，蘭嶼的風向由偏北風轉變為偏南風。

(D)(E) 由氣壓最低的位置可以推知，颱風約在 7 / 8 的 2 時最接近蘭嶼測站，雨量受多種因素影響，並非用以判斷最靠近颱風中心時間的最合適資料。

32. (A)(E)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：大氣的水平運動主要受氣壓梯度力、科氏力和摩擦力的影響；空氣中的水氣量可以用溼度來表示

解析：風在寬廣的湖泊上流動需要考慮科氏力，此處位於北半球，科氏力使物體往前進方向的右邊偏轉，故風在湖面上的風向會略偏右，即朝題圖的上方略為偏轉。

(A)(B) 風的移動路徑可能是甲。

(C)(D) 在位置 2，因為摩擦力較小、風速較快，會使科氏力增加，但不影響氣壓梯度力。

(E) 湖面上水氣多、溼度大，所以氣溫與露點溫度差距較小。

33. (C)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：太陽系是由太陽、行星、衛星、小行星和彗星等天體組成

解析：(A) 地球上的白色區塊是雲層反射太陽光的結果。

(B) 地球因為有大氣層，大氣會選擇性吸收部分波段的電磁波，故在地表僅能設立可見光與無線電波望遠鏡，但月球沒有大氣層，故在月球表面可以觀測到所有波段的電磁波。

(D) 因為月球沒有大氣層，所以天空呈現黑色。

(E) 與月球相比，有著濃厚大氣層的金星表面隕石坑數量很少。

34. (A)(D)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：由地球觀察恆星的視運動可以分成周日運動與周年運動

解析：春分過後，陽光開始直射北半球，陽光升起方位也向北移動，即照片中的左方，且春分過後，太陽升起時間逐漸提早，故同樣為早晨 6：30，太陽位置會隨著時間逐漸向左上方移動；但過了 6 / 22（夏至）之後，陽光直射位置由北回歸線開始向南移動，太陽東升位置也會開始南移，即照片中的右方，再加上過了夏至太陽升起時間逐日延後，故同樣為早晨 6：30，太陽位置會隨著時間逐漸向右下方移動，故可推測甲為 4 / 21 或 8 / 21，乙為 5 / 21 或 7 / 21，丙為 6 / 21。

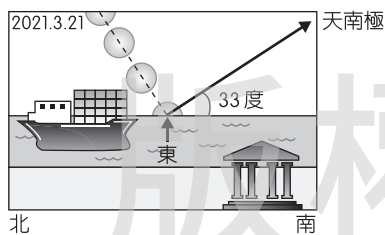
35. (B)(C)(E)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：由地球觀察恆星的視運動可以分成周日運動與周年運動

解析：由太陽升起的軌跡可推測此地位於南緯 33 度，如下圖所示，且春分當天，太陽由正東方升起。



(A) 此張照片在南緯 33 度拍攝。

(D) 三個月後為 6 / 21，陽光即將直射北回歸線，對於位在南緯 33 度的地區而言，此地太陽正午仰角為一年中最小之時。

36. (A)

出處：地球科學(全) 地球的故事

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：化石可以作為地層相對地質年代對比的輔助工具

解析：(B) 因為每一種物種適合生存的環境不同，在二疊紀沉積的地層中，不一定皆可以找到甲、乙、丙化石。

(C) 丙物種的消失可能與三疊紀的大滅絕有關。

(D) 若地層中可以發現乙、丙、戊化石，則不可能發現了化石。

(E) 戊化石的生存年代最短，定年時間最為精準，為最合適的標準化石。

第貳部分、混合題

37. (B)

出處：生物(全) 遺傳

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：了解遺傳學的基本定義

解析：(A) 抗病力與抗除草劑屬於兩種性狀，表徵是性狀表現出來的顯隱性表現。

(C) 基因改造作物帶有外源基因，文章中並未提及。

(D) 文章中未提及玉米 B 的抗病力資料，因此無法判斷。

(E) 文章中提到玉米 B 為純品系，因此基因型應只有 GG。

38. (A)(C)

出處：生物(全) 遺傳

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：了解孟德爾的遺傳法則與應用

解析：基因型：玉米 A (gg)、玉米 B (GG)。

實驗一

	雜交形式	子代基因型比例
親代雜交 AxB	ggxGG	F ₁ 皆為 Gg
第 1 子代雜交 F ₁ xA	Ggxgg	1 / 2 Gg、1 / 2 gg F ₂ → Gg : gg = 1 : 1
第 2 子代雜交 F ₂ xA	Ggxgg ggxgg	2 / 8 Gg、6 / 8 gg F ₃ → Gg : gg = 1 : 3
第 3 子代雜交 F ₃ xA	Ggxgg ggxgg ggxgg	2 / 16 Gg、14 / 16 gg F ₄ → Gg : gg = 1 : 7

實驗二

	雜交形式	子代基因型比例
親代雜交 AxB	ggxGG	F' ₁ 皆為 Gg H ₁ 為 Gg (具抗除草能力)
第 1 子代雜交 H ₁ xA	Ggxgg	1 / 2 Gg、1 / 2 gg F' ₂ → Gg : gg = 1 : 1 H ₂ 為 Gg
第 2 子代雜交 H ₂ xA	Ggxgg	1 / 2 Gg、1 / 2 gg F' ₃ → Gg : gg = 1 : 1 H ₃ 為 Gg
第 3 子代雜交 H ₃ xA	Ggxgg	F' ₄ → Gg : gg = 1 : 1 H ₄ 為 Gg

(B) 實驗二中，H 的基因型皆為 Gg，在各子代的數量比例皆相同。

(D) 實驗二的雜交結果仍符合孟德爾的遺傳法則。

(E) 實驗一、二皆為觀察單一性狀的結果，屬於孟德爾的分離律。

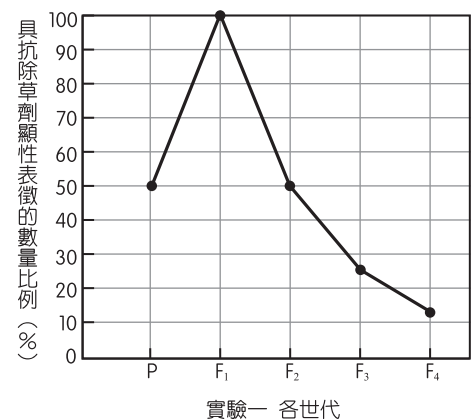
39. ① 50；② 100；③ 50；④ 25；⑤ 12.5；⑥ 50；⑦ 100；⑧ 50；⑨ 50；⑩ 50；⑪ 1：15；⑫ 1：1

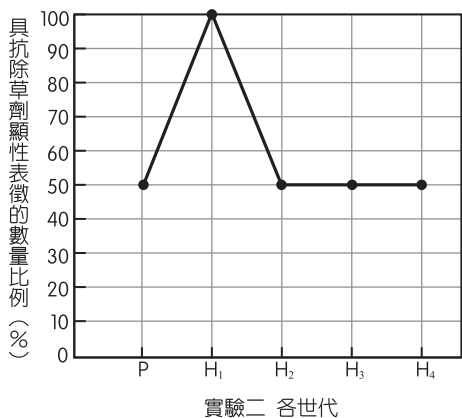
出處：生物(全) 遺傳

目標：根據事實或資料，進行表達與說明

內容：了解遺傳實驗的過程並分析結果

解析：① 依據前題解析表格，可知各世代具抗除草劑表徵的比例：P=1 / 2 (50%)、F₁=1 (100%)；F₂=1 / 2 (50%)、F₃=1 / 4 (25%)、F₄=1 / 8 (12.5%)、F'₁=1 (100%)、F'₂=1 / 2 (50%)、F'₃=1 / 2 (50%)、F'₄=1 / 2 (50%)。對應各世代相對位置並標示後，以直線將各世代數值連結即為折線圖。





② 由實驗設計可知子代顯性表徵的基因型皆為 Gg。由折線圖可知實驗一隨著世代增加，顯性表徵比例逐漸降低，其 Gg 比例的關係式為 $F_n = 2 / 2^n$ ，因此 $F_5 = 1 / 16$ ，所以 Gg : gg = 1 : 15。實驗二皆以子代顯性表徵 Gg 作為與 gg (玉米 A) 交配的對象，因此 F_5 的 Gg : gg = 1 : 1 (由折線圖亦可判斷出來)。

◎評分原則：

- ① 得 2 分：實驗一、二座標點皆正確。
得 0 分：實驗一、二座標點皆錯誤。
每格 0.2 分，請依實際答對格數給分。
- ② 得 2 分： F_5 與 F_5' 用整數或分數表示且全部答對。
得 1 分：答對 F_5 或 F_5' 其中一個答案。
得 0 分： F_5 與 F_5' 皆答錯。

40. (A)
出處：化學(全) 化學式與化學計量
目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律
內容：平衡反應式係數
解析：由觀察法，設 P_4O_{10} 係數為 1
由 P 可知， KH_2PO_4 係數須為 4， K_2O 須為 2
由 H 可知， H_2O 係數須為 4
各係數總和為 $1 + 2 + 4 + 4 = 11$
41. (A)(D)
出處：化學(全) 物質的構造與分類
目標：認識、理解學科間共通的原理
內容：測驗化學鍵的認知程度
解析：(A) K^+ 與 $H_2PO_4^-$ 的鍵結為離子鍵， $H_2PO_4^-$ 中 P—O、O—H 皆為共價鍵。
(B) P_4O_{10} 為非金屬元素組成的分子化合物。
(C) K_2O 為金屬元素與非金屬元素組成的離子化合物，無金屬鍵。
(D) KH_2PO_4 為金屬離子與非金屬離子團組成的離子化合物。
(E) 由結構可知 P 無孤對電子。

42. ① 3；② 1；③ Na 電子排列為 2,8,1，P 電子排列為 2,8,5。若 3 個鈉原子各提供 1 個電子給磷原子，則：Na 形成陽離子，其電子排列為 2,8 且符合八隅體法則。P 形成陰離子，其電子排列為 2,8,8 且符合八隅體法則。
出處：化學(全) 物質的構造與分類
目標：根據事實或資料，進行表達與說明
內容：由電子排列推測物質的結構

◎評分原則：

- ① 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 2 分： $x=3$ 、 $y=1$ 皆正確。
- ② 得 0 分：未說明理由或電子排列錯誤。
得 1 分：電子排列正確但解釋不合理；或解釋合理但未寫出電子排列。
得 2 分：電子排列正確且解釋合理。

43. (E)
出處：物理(全) 物質的組成與交互作用
目標：認識、理解重要的科學名詞和定義
內容：了解原子的結構
解析：(A) 原子的質量絕大部分集中在原子核，其他地方除電子外幾乎是空的。
(B) 原子構造的發現依序應為電子、質子、中子、夸克。
(C) 電子繞原子核運轉的模型是由拉塞福所提出。
(D) 氫原子 1_1H 的原子核中，只有一個質子，而無中子。

44. (B)
出處：物理(全) 物質的組成與交互作用
目標：認識、理解重要的科學名詞和定義
內容：基本交互作用
解析：僅弱核力可以改變粒子的本質。

45. (C)；46. (E)；47. 4
出處：物理(全) 物質的組成與交互作用
目標：認識、理解重要的科學名詞和定義
內容：基本交互作用及作用力的計算
解析：
$$F_e = \frac{kQQ}{R^2} = \frac{(9.0 \times 10^9) \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{(10^{-15})^2}$$
$$\doteq 2.3 \times 10^2 \text{ (N)}$$
強核力的強度約為電磁力強度的 100 倍
$$10^2 \times 2.3 \times 10^2 = 2.3 \times 10^4 \text{ (N)} \doteq 10^4 \text{ (N)}$$

48. (B)(D)(E)
出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣
目標：選用適當的資料解決問題；根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨
內容：由氣象觀測資料用以分析天氣
解析：(A) 17 時前為「紅色」、「對所有族群不健康」狀態，但 17 時過後達到「橘色」、「對敏感族群不健康」狀態，全天的空氣品質對敏感族群不健康。
(C) 當天午後空氣品質並未達到「紫爆」等級。

49. (A)(C)
出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣
目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係
內容：空氣中的水氣量可以用溼度來表示
解析：(B) 當日氣溫最高時約為 13：30，相對溼度最低之時接近 16：00。
(C) 當日 8 點相對溼度 100%，此時露點溫度 = 氣溫 = 16°C。
(D) 當日 13：30 氣溫最高，空氣所能容納的水氣壓愈高，故當時空氣中飽和水氣含量最高。
(E) 當日 16 時的相對溼度最低，故乾溼球溫度計的乾球與溼球溫度差距最大。

50. ① 相對溼度資料；② 由臺南麻豆的相對溼度變化圖可見，2 月 8 日 8 點的相對溼度為 100%，當時應有大霧發生。由題組提供的資料範圍內可推測，造成能見度不佳的原因除了空氣品質不佳外，起霧也是造成早晨 8 點能見度不佳的因素之一。
出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣
目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）；根據事實或資料，進行表達與說明
內容：當水氣達到飽和時，多餘的水氣會凝結或凝固；天氣圖是由各地氣象觀測資料繪製而成，用以分析天氣
解析：霧的形成主要是因為空氣降溫至露點，或是水氣增加而達飽和，使空氣塊內部的水氣因此凝結成水滴，懸浮於近地表處，若能見度小於 200 公尺，則稱為濃霧 (dense fog)。

◎評分原則：

- ① 填答「圖(□)」或「相對溼度資料」得 1 分，填答其他答案得 0 分。僅利用圖(→)指出溫度偏低而有機會起霧，或利用表(□)指出當日 8 點並非空氣品質最差之時，皆非最直接的資料。
- ② 說明「因為當日 8 點相對溼度達 100% (或起霧)，因而使當時的能見度不佳」，需提及相對溼度達 100% 或起霧相關的說明，得 3 分，填答其他答案得 0 分。

51. (B)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；選用適當的資料解決問題

內容：有機化合物的官能基、同系物

解析：(A)(B) 阿托品結構中含有羥基(—OH)、酯基(—COOC—)及胺基(—N—)。

(C)(D) 左旋莨菪鹼比阿托品多 1 個 O，少 2 個 H，故不為同系物，也不是同分異構物。

(E) 根據題幹，使用阿托品易誘發青光眼。

52. 9；10；0；3

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；選用適當的資料解決問題；根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：酯類水解的化學反應式推求化學式

解析：阿托品與托品的分子式各為 $C_{17}H_{23}NO_3$ 、 $C_8H_{15}NO$ ，水解反應式為 $C_{17}H_{23}NO_3 + H_2O \rightarrow C_8H_{15}NO +$ 甲，得甲為 $C_9H_{10}O_3$ ；或由結構式知甲含苯環及羧基、羥基，得甲為 $CH(CH_2OH)(COOH)C_6H_5 = C_9H_{10}O_3$ 。

◎評分原則：

- 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 2 分： $w=9$ 、 $x=10$ 、 $y=0$ 、 $z=3$ 皆正確。

53. (B)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：了解細胞分化的意義

解析：受精卵發育為成體的過程中，會形成許多型態與功能各異的細胞，此過程稱為細胞分化。

(A) 新陳代謝指生物體內的所有化學反應，主要分為合成與分解。

(C) 細胞潛能是指一個細胞可以分化為其他種細胞的能力，而非過程。

(D) 細胞週期指細胞生長、分裂的週期。

(E) 細胞分裂指有絲分裂或減數分裂的過程。

54. (B)；55. (A)；56. (A)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：從文意中推測阿托品的功能

解析：從文章中可推知阿托品的功能為「抑制副交感神經作用」，從而使睫狀肌放鬆，水晶體的曲率變小、焦距變大，使物體成像位置更接近視網膜，視物更為清楚。

57. (E)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：電磁波能量峰值與波長的關係

解析：依文章敘述，可知當宇宙持續膨脹後，溫度將持續下降，因此主要能量將落在波長更長(能量更低)的範圍內，而選項中波長比微波更長的僅為無線電波，故選(E)宇宙「無線電波」背景。

58. (B)；59. 根據哈伯定律，若哈伯常數為(b)，代表距離地球 1 百萬秒差距的星系會以約 74.03 公里 / 秒的速率遠離地球，比哈伯常數為(a)的遠離速率快。

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：透過哈伯定律，了解哈伯常數代表的意義與應用

解析：題幹敘述提到：「從哈伯定律可知，若與地球相同距離的星系遠離速率愈快，代表宇宙的膨脹速率愈快」，

且根據 $H_0 = \frac{V}{D}$ ，哈伯常數 H_0 的大小與星系遠離速率

及與地球距離有關，若宇宙膨脹速率愈快，與地球相同距離的星系遠離速率也會愈快，則 H_0 會愈大。

◎評分原則：

「理由」：

得 0 分：未作答，或理由與哈伯常數判別無關。

得 1 分：理由僅提及與哈伯定律有關，但未說明原因，或原因不正確。

得 2 分：利用哈伯定律(或搭配作圖，依圖說明理由)解釋哈伯常數與宇宙膨脹速率之關係。

60. (B)

出處：物理(全) 科學的態度與方法

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：了解 SI 單位

解析：哈伯常數單位：公里 / 秒 / 百萬秒差距

而 1 秒差距 = 3.26 光年 = 3.1×10^{13} 公里

故可得哈伯常數單位為 1 / 秒。

61. ① 435.860；② 434.046；③ 1；④ 3；⑤ 6

出處：物理(全) 物體的運動

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：了解星系移動速率與發出光譜波長的關係

解析：利用 $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\lambda' - \lambda}{\lambda} \div \frac{v_t}{c}$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{435.860 - 434.046}{434.046} \div \frac{v_t}{3.0 \times 10^8}$$

可得 $v_t \div 1.3 \times 10^6$ (公尺 / 秒)

◎評分原則：

「 v_t 」：

得 0 分：未作答或答案錯誤。

得 2 分：③、④、⑤ 皆正確。