

## 114 學年度學科能力測驗自然考科 非選擇題滿分參考答案與評分原則

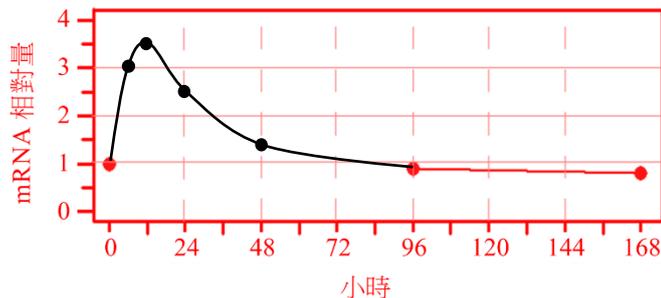
114 學年度學科能力測驗自然考科的非選擇題共有 9 題，包含物理科的第 49、51 題；化學科的第 53、54、56 題；生物科的第 38、43 題；地球科學科的第 40、46 題。其中第 38、40、43、46、49、51、56 題每題為 4 分；53、54 題每題為 2 分，總計 32 分。

本文謹提供各題滿分參考答案與評分原則供各界參考，有關評分原則說明與部分學生作答情形，請參閱本中心將於 4 月 15 日出刊的第 347 期《選才電子報》。

### 第 38 題

一、滿分參考答案：

(a) (1分)



(b)

來自哪種養殖池？ (擇一打勾，1分)	判斷理由 (2分)
<input type="checkbox"/> 鹹水 <input checked="" type="checkbox"/> 淡水	因為 <u>長期 (相對長期) (已調適) (後期) 的低溫下，淡水池虱目魚的 RGN mRNA 表現量較高。</u>

二、評分原則：

(a)

- (一) 必須4個點均可正確辨認且點之間有趨勢線連接，才能獲得分數，1分。
- (二) 趨勢線上若有多餘的點或缺少的點都無法獲得分數。
- (三) 趨勢線上沒有點，只有線條無法獲得分數。
- (四) 圖上只有點，沒有連成趨勢線無法獲得分數。

(b)

(一) 養殖池的勾選占1分，判斷理由占2分。

(二) 須先正確勾選淡水養殖池，才能獲得判斷理由的分數。

(三) 判斷理由須同時寫出(1)長期、後期或已調適等時間點的敘述以及(2)RGN mRNA表現量較高兩方面，才能獲得該部分全部分數，2分。

(四) 判斷理由若僅寫出RGN mRNA表現量較高等敘述，僅獲得1分。

#### 第 40 題

一、滿分參考答案：

(a)：反聖嬰（1分）

(b)：高（1分）

(c)：湧升流（2分）

二、評分原則：

(a)

(一) 滿分為1分。

(二) 答非所問或未作答者不給分。

(三) 評分標準

1.正確且完整表達「反聖嬰」者，得1分。

2.錯誤或其餘作答狀況者，不給分。

(b)

(一) 滿分為1分。

(二) 答非所問或未作答者不給分。

(三) 評分標準

1.正確寫出「高」者，得1分。

2.錯誤或其餘作答狀況者，不給分。

(c)

(一) 滿分為2分。

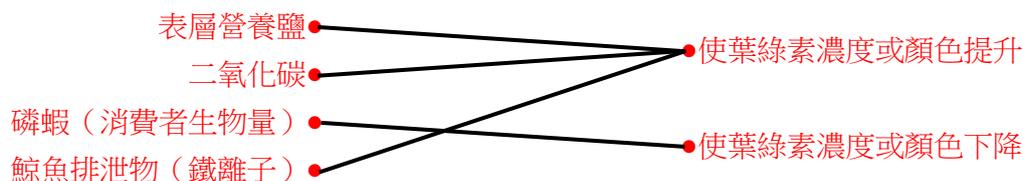
(二) 答非所問或未作答者不給分。

(三) 評分標準

1. 正確寫出「湧升流」等同義詞者，得2分。
2. 未能完整說明者，得部分分數。
3. 錯誤或其餘作答狀況者，不給分。

**第 43 題**

一、滿分參考答案：



二、評分原則：

- (一) 每條線1分，正確連接4條線得滿分，4分。
- (二) 若一種因子同時連結兩個影響結果，無法獲得分數。

**第 46 題**

一、滿分參考答案：

- (a)：太平洋高壓 (1分)
- (b)：東北風轉西南風 (2分)
- (c)：北方 (1分)

二、評分原則：

- (a)
  - (一) 滿分為1分。
  - (二) 答非所問或未作答者不給分。
- (三) 評分標準
  1. 正確寫出「太平洋高壓」等同義詞者，得1分。
  2. 錯誤或其餘作答狀況者，不給分。

(b)

(一) 滿分為2分。

(二) 答非所問或未作答者不給分。

(三) 評分標準

- 1.第一格正確寫出「東北」等同義詞者，得1分。
- 2.第二格正確寫出「西南」等同義詞者，得1分。
- 3.兩格所寫風向不完全正確，但大致方向之搭配仍正確者，得部分分數。
- 4.錯誤或其餘作答狀況者，不給分。

(c)

(一) 滿分為1分。

(二) 答非所問或未作答者不給分。

(三) 評分標準

- 1.正確寫出「北」等同義詞者，得1分。
- 2.錯誤或其餘作答狀況者，不給分。

## 第 49 題

一、滿分參考答案：

解法一

由方程式  $V = E_{\text{Na}} + I_{\text{Na}}R_{\text{Na}}$  可知，當  $I_{\text{Na}} = 0 \text{ mA}$  時， $V = E_{\text{Na}}$ 。再由圖 16 中趨勢線上  $I_{\text{Na}} = 0 \text{ mA}$  時的  $V$  值約為  $50 \text{ mV}$ ，即  $E_{\text{Na}} \approx 50 \text{ mV}$ 。

再由另一數據點，例如  $(-40, -0.6)$ ，並與  $E_{\text{Na}} \approx 50 \text{ mV}$ ，代入上式可得

$$R_{\text{Na}} \approx \frac{-40 \text{ mV} - 50 \text{ mV}}{-0.6 \text{ mA}} = \frac{900 \text{ mV}}{6 \text{ mA}} = 150 \Omega$$

解法二

由於  $I_{\text{Na}}-V$  關係圖中趨勢線斜率的倒數為電阻  $R_{\text{Na}}$ ，例如取圖 16 中趨勢線與  $V_1 = -80 \text{ mV}$ 、 $V_2 = -20 \text{ mV}$  兩垂直線的兩交點，由圖可知兩點間  $\Delta V = 60 \text{ mV}$  與  $\Delta I_{\text{Na}} = 0.4 \text{ mA}$ ，求其斜率為  $\frac{\Delta I_{\text{Na}}}{\Delta V} = \frac{0.4 \text{ mA}}{60 \text{ mV}} = \frac{1}{150 \Omega}$ ，可得  $R_{\text{Na}} = 150 \Omega$ 。

再取另一數據點，例如  $(-40, -0.6)$ ，並與  $R_{\text{Na}} = 150 \Omega$ ，

代入方程式  $V = E_{\text{Na}} + I_{\text{Na}}R_{\text{Na}}$  求解，可得  $E_{\text{Na}} \approx 50 \text{ mV}$ 。

**解法三**

利用圖 16 中的兩數據點，例如：(-60, -0.75) 與 (60, 0.10)，

代入方程式  $V = E_{\text{Na}} + I_{\text{Na}}R_{\text{Na}}$ ，得聯立方程式：

$$-60 \text{ mV} = E_{\text{Na}} + (-0.75 \text{ mA})R_{\text{Na}}$$

$$60 \text{ mV} = E_{\text{Na}} + (0.10 \text{ mA})R_{\text{Na}}$$

解得  $E_{\text{Na}} \approx 46 \text{ mV}$ ， $R_{\text{Na}} \approx 140 \Omega$ 。

二、評分原則：

寫出如滿分參考答案所列，計算過程合理正確，即得該題滿分。

註：由於讀取圖 16 中的數據點會有不同的估計值，因此

(1)  $E_{\text{Na}}$  量值於 45 mV ~ 55 mV 皆給分，惟單位也必須正確寫出。

(2)  $R_{\text{Na}}$  量值於 125  $\Omega$  ~ 175  $\Omega$  皆給分，惟單位也必須正確寫出。

**第 51 題**

一、滿分參考答案：

(a) (2分)

$$E = hf = h\frac{c}{\lambda}$$

故最長波長  $\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \times 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}}{3.2 \text{ eV} \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J/eV}} \approx 388 \times 10^{-9} \text{ m} \approx 390 \text{ nm}$ 。

(b) (2分)

	未摻雜的二氧化鈦 (TiO <sub>2</sub> )	摻雜少量鋅離子於二氧化鈦 (Zn-TiO <sub>2</sub> )
能隙	3.2 eV	< 3.2 eV (空格填入 >、< 或 =)
說明理由	<p><b>理由一</b></p> <p>由 <math>E = hf = h\frac{c}{\lambda}</math>，可知 <math>E \propto \frac{1}{\lambda}</math>。由於摻雜鋅離子之二氧化鈦的啟動催化反應光源的波長可為 400 nm，較未摻雜前所須使用的光源波長 390 nm 更長，故其能隙應小於 3.2 eV。</p> <p>或</p>	

### 理由二

依據題幹敘述，摻雜鋅離子後的二氧化鈦之能隙會改變、且可提升催化效率，由此可推知其能隙應下降，讓能量較低的光也可使其電子躍遷、促進催化效率。

二、評分原則：

(a) (2分)

寫出如滿分參考答案所列，計算過程合理正確，即得該題滿分。

(b) (2分)

寫出如滿分參考答案所列，理由說明合理正確，即得該題滿分。

## 第 53 題

一、滿分參考答案：

摻雜少量鋅離子的二氧化鈦奈米材料 (  $\text{Zn-TiO}_2$  )，6小時的氫氣產量為16(mmol)

二氧化鈦奈米材料 (  $\text{TiO}_2$  )，6小時的氫氣產量為4(mmol)

$$\frac{16}{4} = 4$$

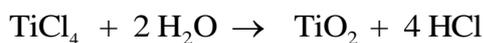
二、評分原則：

(一) 寫4或4倍即得2分。

(二) 未作答或答非所問不給分。

## 第 54 題

一、滿分參考答案：



二、評分原則：

(一) 物種正確得1分。

(二) 係數正確再得1分。

(三) 物種不正確則不給分。

## 第 56 題

一、滿分參考答案：

(a) (2分)

甲烷分子式為  $\text{CH}_4$ ，乙烷分子式為  $\text{C}_2\text{H}_6$ ，兩者相差  $\text{CH}_2$ ，故丙烷分子式比乙烷多  $\text{CH}_2$ ，其分子式為  $\text{C}_3\text{H}_8$

分子量： $12 \times 3 + 8 = 44$

(b) (2分)

甲烷與乙烷的莫耳燃燒熱的差值為  $1560 - 890 = 670$ ，故丙烷的莫耳燃燒熱為  $1560 + 670 = 2230$  (千焦耳/莫耳)

其他解法舉例

解法一：等差法

假設丙烷的莫耳燃燒熱為  $x$

$$x = (1560 + 2874) / 2 = 2217$$

解法二：線性函數法

假設丙烷的莫耳燃燒熱為  $x$

$$\frac{5460 - 890}{8 - 1} = \frac{x - 890}{3 - 1}$$

$$x = 2196$$

解法三：解聯立方程式法

假設烷類的碳數為  $x$ ，莫耳燃燒熱為  $y$

兩者呈線性關係  $y = ax + b$

依表3中，甲烷、乙烷的數值，可建立聯立方程式為：

$$\begin{cases} a + b = 890 \\ 2a + b = 1560 \end{cases}$$

可解得  $y = 670x + 220$

由於丙烷的碳數  $x = 3$ ，代入可得莫耳燃燒熱  $y = 2230$

二、評分原則：

(a)

(一) 分子式正確得1分。

(二) 列式正確且分子量正確得1分。

(b)

(一) 列式正確得1分，答案正確再得1分。

(二) 列式正確，答案不正確只得1分。

(三) 只寫答案沒計算過程，則不給分。

(四) 採其他合理列式方法，且正確推算出丙烷莫耳燃燒熱數值，亦可給分。