

中央警察大學 110 學年度碩士班入學考試試題

所 別：鑑識科學研究所

科 目：自然科學

作答注意事項：

- 1.本試題共 10 題，每題各占 10 分；共 2 頁。
- 2.不用抄題，可不按題目次序作答，但應書寫題號。
- 3.禁用鉛筆作答，違者不予計分。

一、將下列運算結果以適當之有效位數表示：

(一) $2.35+0.576+8.0021$

(二) $15000-80$

(三) 3.76×4.555

(四) $10.622\div 2.0$

(五) $(0.45\times 10.66)+15.88$

二、完成下列反應之平衡方程式：

(一) 乙醇與酸性重鉻酸鉀

(二) 汽車引擎不完全燃燒（以辛烷表示）

三、物體受熱導致膨脹，與溫度的變化息息相關，請回答下列有關溫標與溫度變化之問題：

(一) 請計算攝氏溫標與華氏溫標在哪個溫度下二者相同？

(二) 若某金屬尺之線膨脹係數 $\alpha=2.0\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ，若該金屬尺在常溫下（ 25°C ）長度為 2.5000 公尺，則在夏天豔陽高照（ 42°C ）下，計算該金屬尺之長度？

- 四、一行人以 7.0 m/s 之速率追趕一輛公車，當他距離該公車 20m 處時，公車以 1.0 m/s² 的等加速度駛離，請計算並作距離－時間圖，說明該行人有無可能追上該公車？
- 五、請以色胺酸操作組 (*trp* Operon) 為例，說明原核生物基因表現之調節？
- 六、Please write the balanced equation, total ionic equation and net ionic equations for the precipitation of magnesium phosphate from the addition of a magnesium nitrate solution to a sodium phosphate solution.
- 七、The spring constant between the oxygen atoms in ¹⁶O₂ is around 1180 N/m. Calculate the angular frequency and the vibrational frequency of O₂ molecule.

$$\omega_{\text{oscillator}} = 2\pi\nu_{\text{oscillator}} \quad \omega_{\text{oscillator}} = \sqrt{\frac{k}{\mu}}$$

- 八、When photons interact with molecules, two types of scattering can occur, please define these scatterings in detail and describe where you can observe them in nature.
- 九、Why does a solution containing a greater amount of Yellow Dye No. 5 appear darker yellow than a solution that contains a smaller amount of the dye?
- 十、Why are the calculations of frequencies of genotypes or DNA profiles based on the Hardy-Weinberg principle likely to be underestimated?