

109年專門職業及技術人員高等考試會計師、
不動產估價師、專利師、民間之公證人考試試題

等 別：高等考試

類 科：專利師（選試專業英文及物理化學）、專利師（選試專業日文及物理化學）

科 目：物理化學

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、 N_2O_5 的分解是對流層化學中的重要過程，該化合物一級分解的半衰期為 $2.05 \times 10^4 \text{ s}$ ， N_2O_5 樣品衰減到其初始值的 60% 需要多長時間？（20 分）
- 二、Kr 原子在 273 K、一大氣壓下的熱傳導率是 $0.0087 \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{m} \cdot \text{s})$ ，請估計其碰撞截面積。（理想氣體常數為 $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ；Kr 原子量=83.8）（20 分）
- 三、討論並計算 20°C 時 1.2 mol 苯和 1.3 mol 甲苯的混合溶液的吉布斯(Gibbs) 能量變化、混合熵的變化、混合焓的變化及混合體積的變化。假定該溶液是理想的。（理想氣體常數= $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ）（20 分）
- 四、請利用以下波函數，計算一個粒子在每邊長 a 的盒子中的平均位置 $\langle x \rangle$ 。（20 分）

$$\Psi(x,t) = \frac{1}{\sqrt{a}} e^{-iE_1 t/\hbar} \sin \frac{\pi x}{a} + \frac{1}{\sqrt{a}} e^{-iE_2 t/\hbar} \sin \frac{2\pi x}{a}$$

- 五、分子 NO 具有雙重簡併的基態電子能階，以及在 121.1 cm^{-1} 處也被雙重簡併的第一激發能階。請計算電子自由度在溫度 300 K 時對 NO 的標準摩爾熵的貢獻。（光速= $2.99 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ ；普朗克常數 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ；理想氣體常數= $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ）（20 分）