

1. 一質量為 m 之粒子, 在彈簧力 $\vec{F} = -k \times \hat{x}$ 之作用下運動 ($k > 0$ 為彈簧常數 \hat{x} 為 x 方向之單位向量)。寫出此一維 (One-dimensional) 簡諧運動之運動方程式 (即求 \hat{x} 與 k , m 及 $x(t)$ 間之關係式, 此處 $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$, $\ddot{x} = \frac{d^2x}{dt^2}$)。問在何種初期條件下

$$x(t) = A \sin \omega t$$

能滿足前述運動方程式, 且求 ω 之值 (以 k 及 m 表示之), 此處之 A 為常數表示振幅。

計算此振子之動能與位能, 且明確證明其總能為一常數。 (20%)

2. 詳細定量討論波爾 Bohr 之類氫原子模型 (Hydrogen-like atom) 以及 Bohr 所提出之角動量量子化與能量之量子化條件 (quantization of angular momentum and energy)。為計算之方便可做該原子核固定不動而電子繞原子核之運動為圓形軌道。

(1) 寫出類氫原子之軌道半徑 (提示: 利用角動量之量子化條件等)

(2) 寫出此類氫原子之能階。 (20%)

3. 試詳闡述四種基本作用力, 舉例說明其在自然界中各領域 (如分子, 原子, 原子核, 星球, 星系 galaxy 等系統乃至生物) 中所扮演之角色? 對於化工系同學而言, 此四種作用力中之何種基本作用力最為重要, 其故安在?

(10%)

國立中央大學八十六學年度轉學生入學試題卷

化學工程學系 二年級

科目:

普通物理與普通化學

共 2 頁 第 2 頁

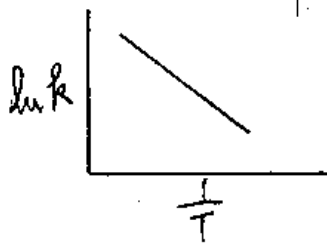
4 解釋下列各名詞:

- (a) Colligative properties (b) Coordination complex (c) Diamagnetic
 (d) Semiconductor (e) Entropy (15%)

5. 在 500 ml 的 0.100 M 甲酸 (HCOOH , $K_A = 1.77 \times 10^{-4}$) 溶液中, 需加入多少 ml 之 0.0500 M NaOH 以製備 $\text{pH} = 4.00$ 的緩衝溶液 (11%)

6 簡答下列各問題

- (a) 利用 VSEPR 理論預測 IF_5 的鍵結軌域及分子形狀。
 (b) 為什麼過渡元素之錯化合物大部份都有顏色
 (c) 寫出 2,2-dimethylbutane 的化學結構式
 (d) $\ln k$ 對 $\frac{1}{T}$ 作圖如下: (k : 反應速率常數, T : 絕對溫度)



直線之斜率是什麼? (16%)

7 試比較 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ (s), ($K_{sp} = 4.5 \times 10^{-17}$) 在純水及在 $\text{pH} = 6.00$ 水溶液中的溶解度各為若干 M? (8%)