

9. 碳原子的平均質量是 12.011。假設你只能拿起一個碳原子，你拿到一個質量為 12.011 的碳原子之機會是？
- (A) 0% (B) 100% (C) 98.89% (D) 1.11%

與普化分章講義 Page 2-9 題目一模一樣

2. The average mass of a carbon atom is 12.011. Assuming you were able to pick up only one carbon unit, the chances that you would randomly get one with a mass of 12.011 is _____.
- (A) 0% (B) 0.011% (C) about 12%
(D) 12.011% (E) greater than 50%

高醫 106 (18)

答案：(A)

▶▶解析：

碳原子的平均原子量 12.011 是期望值而非真實碳原子具有的質量
因此隨機取得的一個碳原子其質量剛好等於 12.011 的機率為零

【版權所有，翻印必究】

21. 某原子之 2s 波函數 (Ψ_{2s}) 可以下式表示：

$$\Psi_{2s} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \left(\frac{1}{a_0}\right)^{\frac{3}{2}} \left[2 - \frac{r}{a_0}\right] e^{-\frac{r}{2a_0}}$$

其中 r 是電子與原子核間距， a_0 為波爾半徑 (Bohr radius; 5.29×10^{-11} m)

請計算此軌域的節點 (node) 的位置 (即距離原子核多遠的地方有節點) ？

- (A) 5.29×10^{-11} m (B) 2.65×10^{-11} m (C) 7.92×10^{-11} m (D) 1.06×10^{-10} m

與普化講義 Page 5-60 觀念類似

③ For hydrogen atoms, the wave function for the state $n = 3, l = 0$, and $m_l = 0$ is:

$$\Psi_{300} = \frac{1}{81\sqrt{3}\pi} \left(\frac{1}{a_0}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot (27 - 18\sigma + 2\sigma^2) \cdot e^{-\frac{\sigma}{3}} ; \sigma = \frac{r}{a_0} \text{ 且 } a_0 \text{ 為 Bohr radius } (5.29 \times 10^{-11} \text{ m})$$

Calculate the position of the nodes for this wave function.

當 $\Psi = 0$ 時會有節點 (node)

若要 $\Psi_{300} = 0$ ，則 $27 - 18\sigma + 2\sigma^2 = 0$

解方程式：

$$\sigma = \frac{18 \pm \sqrt{(18)^2 - 4(2)(27)}}{4} = \frac{18 \pm \sqrt{108}}{4} \implies \sigma = 7.10 \text{ 或 } \sigma = 1.90$$

由於 $\sigma = \frac{r}{a_0}$ ，則 $r = \sigma \times a_0$ ，因此節點發生在離核距離 $r = 7.1a_0 = 3.76 \times 10^{-10}$ m 的位置

由於 $\sigma = \frac{r}{a_0}$ ，則 $r = \sigma \times a_0$ ，因此節點發生在離核距離 $r = 1.9a_0 = 1.01 \times 10^{-10}$ m 的位置

版權所有 5-60 翻印必究

【版權所有，翻印必究】

24. 某溶液由等體積之1.00M HCN ($K_a=6.2 \times 10^{-10}$) 與1.00M HC₂H₃O₂ ($K_a=1.8 \times 10^{-5}$) 水溶液混合而成，則此溶液中含量最多的三種成分，為下列何者？
- (A) HCN, HC₂H₃O₂, H₂O (B) CN⁻, C₂H₃O₂⁻, H₂O
(C) H⁺, C₂H₃O₂⁻, H₂O (D) H⁺, OH⁻, H₂O

與普化講義 Page 12-33 題目一模一樣

2017-2018 最新版本

梁傑老師 編授

範例十七：弱酸水溶液所含的溶質種類

①將1.0莫耳的醋酸溶於10 mL的重水中
試問在此溶液中會有哪些化合物存在？

- (A) CH₃CO₂H (B) CH₃CO₂D (C) D₂O
(D) H₂O (E) HOD

Ans: 全

②Consider a solution made by mixing HCN ($K_a = 6.2 \times 10^{-10}$) with HC₂H₃O₂ ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) in aqueous solution. What are the major species in solution?

- (A) H⁺, CN⁻, C₂H₃O₂⁻, H₂O (B) HCN, H⁺, C₂H₃O₂⁻, H₂O
(C) H⁺, CN⁻, HC₂H₃O₂, H₂O (D) H⁺, CN⁻, C₂H₃O₂⁻, OH⁻, H₂O
(E) HCN, HC₂H₃O₂, H₂O

Ans: E

【版權所有，翻印必究】