

Bài 1
THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

1.13. a) Khối lượng của proton gấp $\frac{1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{9,1094 \cdot 10^{-31} \text{ kg}} = 1836$ lần khối lượng của electron (gần hai nghìn lần).

b) Khối lượng của electron bằng $\frac{9,1094 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}{1,6748 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = \frac{1}{1838,5}$ lần khối lượng của neutron hay gần bằng một phần hai nghìn lần.

c) Khối lượng của các hạt trong nguyên tử heli bằng :

$$2 \times 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg} + 2 \times 1,6748 \cdot 10^{-27} \text{ kg} + 2 \times 9,1094 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ = 6,6966 \cdot 10^{-27} \text{ kg}.$$

Khối lượng của 2 electron = $1,8219 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$.

Do đó khối lượng của electron trong nguyên tử heli chỉ chiếm :

$$\frac{1,82 \cdot 10^{-30} \text{ kg}}{6,6966 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} \times 100 \% = 0,0272 \% \text{ (rất nhỏ)}.$$

1.14. Trong 1 kg sắt có $\frac{1 \text{ kg} \times 1000 \text{ g/kg}}{55,85 \text{ g/mol}} = 17,905$ mol nguyên tử sắt

\Rightarrow Số nguyên tử sắt = $17,905 \times 6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử.

Mà 1 nguyên tử Fe có 26 electron \rightarrow Trong 1 kg sắt có lượng electron bằng : $17,905 \times 26 = 465,53$ mol electron \Rightarrow Khối lượng các electron bằng : $465,53 \text{ mol} \times 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg/e} \times 6,02 \cdot 10^{23} \text{ e/mol} = 2,55 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$ hay 0,255 g (rất nhỏ so với khối lượng 1 kg sắt).

1.15. a) $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

+ Thể tích gần đúng của hạt nhân nguyên tử hydro bằng :

$$V = \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (1 \cdot 10^{-15} \text{ m})^3 = 4,19 \cdot 10^{-45} \text{ m}^3.$$

+ Thể tích gần đúng của nguyên tử hydro là :

$$V = \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (0,53 \cdot 10^{-10} \text{ m})^3 = 6,23 \cdot 10^{-31} \text{ m}^3$$

Như vậy, thể tích của nguyên tử H lớn hơn rất nhiều so với thể tích của hạt nhân nguyên tử H. Nguyên tử H có cấu tạo rỗng.

b) Khối lượng hạt nhân nguyên tử hydro chính là khối lượng của proton và bằng $1,672.10^{-27}$ kg.

Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử hydro bằng :

$$D = \frac{1,672.10^{-27} \text{ kg}}{4,19.10^{-45} \text{ m}^3} = 3,99.10^8 \text{ tấn/cm}^3$$

+ Khối lượng của nguyên tử hydro (tính cả khối lượng của electron) bằng $1,673.10^{-27}$ kg.

Khối lượng riêng của hydro bằng :

$$\frac{1,673.10^{-27} \text{ kg}}{0,63.10^{-30} \text{ m}^3} = 2,66 .10^3 \text{ kg/m}^3 = 2,66 .10^3 \text{ g/dm}^3 = 2,66 \text{ g/cm}^3.$$

Khối lượng riêng của proton lớn hơn rất nhiều lần so với khối lượng riêng nguyên tử hydro.

1.16. Do $1u = 1,6605.10^{-27}$ kg. Khối lượng của nguyên tử oxi tính theo kilogam :

$$1,6605.10^{-27} \times 15,999 = 2,6566.10^{-26} \text{ (kg)}.$$

1.17. Do nguyên tử khối của C = 12 nên khối lượng của nguyên tử H bằng :

+ Tính theo u : $12 \text{ u}/11,905 = 1,008 \text{ u}.$

+ Tính theo gam : $1,008 \text{ u} \times 1,66.10^{-24} \text{ g/u} = 1,673 .10^{-24} \text{ gam}.$