

水素原子では(古典的に考えると)電子と陽子が  $5.29 \times 10^{-11}\text{m}$  だけ離れている。素電荷を  $e = 1.60 \times 10^{-19}\text{C}$ (または coul) であるとして次の問いに答えよ。

1. 水素原子のある瞬間の電気双極子モーメントの大きさを計算し、その向きがどうなるか述べよ。
2. 電子は(静止している)陽子の周りを円運動する(と古典的に)考えて、1周の軌道について、電気双極子モーメント・ベクトルの時間平均を求めよ。

(解答例)

1. 電気双極子モーメント・ベクトルは負電荷の電子から正電荷の陽子の向きに向いている。その大きさ  $p$  は電子と陽子の間隔  $l$  と電気量の積だから、

$$\begin{aligned} p &= el \\ &= 1.60 \times 10^{-19}\text{C} \times 5.29 \times 10^{-11}\text{m} \\ &= 8.45 \times 10^{-30}\text{Cm} \end{aligned} \tag{1}$$

となる。

2. 電気双極子モーメント・ベクトルが最初ある向きを向いていれば、電子が軌道を半分まわると、その大きさは等しく向きが反対である。二つのベクトルの平均はそれらのベクトルの大きさが等しく向きが反対であるからゼロである。この理由から、(古典的に考えると)水素原子は永久電気双極子モーメントを持たない。