

101-92

問題文

ただし、H—I間で電子1個分の電荷(+e、-e)がそれぞれの原子上に分離しているとき、HIは100%イオン性を示すものとする。

1. 1
2. 5
3. 10
4. 20
5. 40

解答

2

解説

「nm（ナノメートル）」は、 10^{-9} m ですので、H—I 結合距離は、単位を m にすると 1.6×10^{-10} m と表すことができます。そして、ヨウ化水素 HI の双極子モーメントが 1.4×10^{-30} ですので、 $\mu = Q \cdot r$ に代入することで、 **$1.4 \times 10^{-30} = Q \cdot 1.6 \times 10^{-10}$** となります。Q を計算するのは少し複雑そうなので、選択肢を以下では活用します。（もちろん、Q を計算して求めてもかまいません。）

選択肢 1 が正解とすると

イオン性が 1 % です。100 % イオン性を持った時であれば、電荷 +e、-e がそれぞれ H、I に分離している時であるため、電荷は 1.6×10^{-19} (C) であると考えられます。

100 % イオン性 → 電荷が 1.6×10^{-19} ならば、1 % イオン性 → 電荷は 1.6×10^{-21} であると考えられます。（1% = 0.01 より。 $1.6 \times 10^{-19} \times 0.01 = 1.6 \times 10^{-21}$ であるため。）この数字を双極子モーメントの式に代入してみると

右辺 $Q \cdot r = (1.6 \times 10^{-21}) \cdot (1.6 \times 10^{-10}) = 2.56 \times 10^{-31}$ となります。左辺と一致しないため、誤りです。

次に、選択肢 2 が正解として

イオン性を 5 % と仮定すると、電荷が、 8.0×10^{-21} となり、この数字を代入して計算してみると大体 1.4×10^{-30} となります。

以上より、正解は 2 です。