

【演習問題】

5－① 中和滴定 2 (逆滴定)

次の文章を読み、下記の問 1～4 に答えよ。なお、窒素の原子量は 14 とする。

ある食品中の窒素含有率を調べるために、次の実験 1～3 を行った。

実験 1 ある食品 224 mg を濃硫酸中で分解して、食品中の窒素をすべてアンモニウムイオンに変化させた。次に十分な量の水酸化ナトリウムを加えて加熱した。

実験 2 実験 1 で発生したアンモニアを、 5.00×10^{-2} mol/L の希硫酸 20.0 mL にすべて吸収させた。

実験 3 実験 2 でアンモニアを吸収させた希硫酸の全量に指示薬としてメチルレッド(変色域：pH 4.2～6.2)を加えて、0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液をビュレットから滴下したところ、12.0 mL 加えたところで溶液の色が変化したので、これを終点とした。

問 1 実験 1 の下線部で起こった反応をイオン反応式で記せ。

問 2 実験 1 で発生したアンモニアの物質量は何 mol か。有効数字 2 桁で答えよ。

問 3 この実験で用いた食品中の窒素含有率は何 % か。有効数字 2 桁で答えよ。ただし、窒素含有率は食品の質量に対する食品に含まれる窒素の質量の割合を百分率で表したものである。

問 4 実験 3 でフェノールフタレイン(変色域：pH 8.0～9.8)を用いることは不適當である。その理由を述べた次の文章中の ～ に当てはまる適切な語を答えよ。なお、 は「大きく」、あるいは「小さく」のいずれかを答えよ。

指示薬としてフェノールフタレインを用いると、溶液が変色するまで水酸化ナトリウム水溶液を滴下すると、硫酸と水酸化ナトリウムの中和反応以外に、 イオンが酸、 イオンが塩基としてはたらいで両者の反応が進むので、吸収されたアンモニアの物質量は真の値より 算出されてしまう。