

二酸化炭素の簡易測定法

化学A班：湖東 弘樹 速水 翔 浅野 美沙

1. はじめに

二酸化炭素は、近年地球全体でその平均濃度が上昇しており¹⁾ 地球温暖化の一因と言われている。二酸化炭素の濃度を知ることは地球環境への関心を高めるとともに、対策を考えるきっかけにもなる。また、病院や学校における二酸化炭素濃度の調査は健康管理の面においても重要である。今回、私たちは簡易にできる二酸化炭素濃度の調査法について調べた。

2. 調査方法

(1) 調査方法の検討

二酸化炭素の調査機器として、赤外線吸収具合によって濃度を調べられる装置が市販されているが、高価であり中学校や高校での使用は難しい。そこで、二酸化炭素と水酸化バリウムとの中和反応を用いた方法で測定することにした。²⁾

(2) 測定原理

二酸化炭素を捕集した容器に濃度の調整を行った水酸化バリウム水溶液を加え、よく振り混ぜさせる。このとき、以下の反応が起こる。



この反応で残った水酸化バリウムを既知の濃度の塩酸を用いた中和滴定で求め、そこから二酸化炭素の反応量を求める。

3. 測定実験

△使用した薬品

□水酸化バリウム □塩化バリウム □0.01mol/L 塩酸 □フェノールフタレイン

△実験手順

- ①測定に使用するペットボトル(2L)の体積を水を入れ、メスシリンダーに入れて測定した。
- ②0.15mol/Lの水酸化バリウム水溶液を塩酸による中和滴定で調整する。
- ③測定に用いる水酸化バリウム・塩化バリウム混合溶液を作る。100mLメスフラスコに塩化バリウムを1.04g入れ、水を入れる。そこに、②で調整した水酸化バリウム水溶液をいれ、水を加え全量を100mLにする。

- ④ペットボトル内に流量毎分 1L のポンプを用いて、大気を 20 分間流入させてボトル内を外気で満たした。
- ⑤④の溶液を 10mL とり、フェノールフタレインを加え、約 5 分よく振り混ぜる。
- ⑥ペットボトル内に残った水酸化バリウムを塩酸による中和滴定で調べ、反応した二酸化炭素の量から濃度を調べ、機械での測定値と比較する。

4. 実験結果



⑥の滴定の結果、滴下した 0.01mol/L 塩酸は 14.29mL、つまり $1.429 \times 10^{-3}\text{mol}$ 滴下した。式 2 より、水酸化バリウムと塩酸の反応比は 1:2 なので、このとき反応した水酸化バリウムは $7.145 \times 10^{-4}\text{mol}$ である。最初に精製した水酸化バリウムは $7.5 \times 10^{-4}\text{mol}$ だったので、二酸化炭素と反応した水酸化バリウムは $3.55 \times 10^{-5}\text{mol}$ である。式 1 より反応した二酸化炭素も $3.55 \times 10^{-5}\text{mol}$ である。測定環境は 8℃, 1022hPa であった。

$$3.55 \times 10^{-5} \times 22.4 \times \frac{273+8}{273} \times \frac{1013}{1022} \times \frac{1}{2} \times 10^6 \doteq \underline{405[\text{ppm}]} \quad \dots\dots(3)$$

式 3 より、測定値から求めた二酸化炭素濃度は 405ppm であった。

機械での測定値は 420ppm であったので、非常に精度の高い測定を行えることが出来た。

5. まとめ

- ・今回試した実験は機械で測った値にとっても近く、正確な値が測定できることが分かった。
- ・温度が違う時でも、同じような値が出るのかはわからないので、今後調べていきたい。

6. 参考文献

- 1) http://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2_trend.html
気象庁HP 二酸化炭素の経年変化
- 2) 「新 観察・実験大事典」編集委員会 編 新 観察・実験大事典 [化学編] ③生活の化学 物づくり