

七変化ドライアイス

平成 17 年度高松祭発表 化学班

はじめに

万能指示薬とは水溶液の酸性度によって、色が変わる試薬ですが、紫キャベツなどの野菜によって、これに似た試薬を作ることができます。今回はドライアイスの性質の実験を兼ねて、色の変化を調べてみました。

材料・道具

ドライアイス・紫キャベツ・エタノール(C_2H_5OH)・塩酸(HCl)・水酸化ナトリウム($NaOH$)
駒込ピペット・電子天秤・ビーカー・フラスコ・手袋

方法

細かく切った紫キャベツ 50 グラムをエタノール 100ml に加える。(アントシアニンの抽出)

水に の液をいれ、さらに液の色が黄緑色になるまで水酸化ナトリウム水溶液を滴下する。

にドライアイスを入れる

液が紫色になったら塩酸を滴下する。

結果

液の色は黄緑、青緑、青、紫、赤紫、ピンク、赤の順に変化した。

加えるドライアイスの量によって色が変わるまでの時間が変化した。

原理

はじめに、酸性度、アントシアニン、ドライアイスの説明をします。

酸性度

溶液の酸性の強さを示すもの。同時に塩基性の強さもその逆の意味で表され、その場合塩基性度という。普通水素指数で表される。

* 水素指数：水素イオンのモル濃度の逆数の常用対数。例えば 1atm, 2.5×10^{-7} の水は 10 のマイナス 7 乗モルの水素イオンを含むから水素指数は 7 である。水素指数は pH で表される。7 より大きければアルカリ性、小さければ酸性。

アントシアニン

アントシアニンとは植物の花や果皮などに含まれる色素である。酸性で赤色、中性で紫色、塩基性で青、緑、黄色と変化する。水、アルコールに可溶。りんごの紅色、アジサイや朝顔の色はアントシアニンによるものである。この実験では紫キャベツや紫芋のアントシアニンを用いた。アントシアニンはアントシアン的一种でありナスなどに含まれるアントシアンを用いても実験ができる。またその場合は違った色の変化を見せる。

ドライアイス

固体の二酸化炭素。昇華点 -78.5°C 。弱酸性の物質。

この実験では水に溶けて電離した二酸化炭素によって液の酸性度が変化し色が変わるのです。

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$ となります。

感想・課題

色が次々と変化するところは見っていて楽しく、また、化学らしい実験になったなとおもった。酸性度によって色が変化するのには分かったが、アントシアニンがどのように変化するのかはわからなかったなので今後の課題として調べてみたい。ほかの植物でも試したい。

参考文献

実験による化学への招待 日本化学会訳編 丸善株式会社
授業に生きるときめき実験 アルケミストの会 新生出版
化学の実験 神奈川化学塾編著 新生出版
たのしくわかる化学実験事典 左巻 健男 編著 東京書籍
インターネット