

第64回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC021CE	高校	化学	大阪府
学校名	大阪桐蔭高等学校		
研究作品タイトル	ヨウ素デンプン反応の沈殿の謎 電解質の種類・濃度とヨウ素の量による沈殿生成の長期間観察		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	麻井 寿莉		
指導教諭氏名	木下 光一		

【動機】

ヨウ素デンプン反応した水溶液に電解質を加えると沈殿することが知られている。先行研究では、少量の電解質で沈殿することから、凝析によるもので、電解質の価数効果は、陽イオンではなく、むしろ陰イオンで顕著であった。一般に、凝析は、疎水コロイドが帯電している電荷と反対符号のイオンの電解質の価数効果が顕著であると期待される。そこで、今回は、沈殿に必要な電解質の凝析価を詳しく調べた。

【方法】

陰イオン・陽イオンの価数効果を調べるために、電解質のモル濃度を細かく刻んで、実験し、沈殿の様子を長期間（1か月程度）丁寧に観察した。加えるヨウ素の量を変え、さらに、沈殿物の質量を測定した。電解質のイオン半径の違いによる沈殿の様子を調べ、電解質の濃度を広い範囲に広げて、沈殿するかどうか調べた。

【結果】

沈殿に必要な電解質の凝析価は陽イオンの価数の4～5乗に反比例することがわかった。デンプン水溶液に加えるヨウ素の量を大きくすると、凝析価も大きくなり、沈殿物の質量も大きくなった。加える電解質のイオン半径を変えると、イオン半径が小さい Li^+ と Mg^{2+} で沈殿しにくくなった。 Ca^{2+} と Al^{3+} では、低濃度領域では沈殿するが、高濃度領域では沈殿しなかった。

【まとめ】

価数大きい陽イオンの添加により、沈殿が顕著であることから、ヨウ素デンプン反応の溶液は負に帯電した疎水コロイドであることがわかった。加えるヨウ素の量を増やすことにより帯電した電荷量が大きくなるため、沈殿物の質量も大きくなったことがわかった。陽イオン半径が小さい電解質で沈殿ができにくくなったり、 Ca^{2+} と Al^{3+} の高濃度領域で沈殿しなかった現象は、沈殿に必要な電気二重層の拡散層が形成されにくくなることと関係していると考えられる。

【展望】

生成した沈殿物は、40℃の乾燥機に長期間放置しても、色に変化せず安定である。ヨウ素は昇華性物質で扱いにくいですが、沈殿物は、いわばデンプン分子によるマイクロ（ナノ）カプセルになっていると考えられる。今後、扱いやすい殺菌剤などの医薬品としての利用が期待される。その効果と有用性について研究していきたい。