

第62回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC19	高校	化学	大分県
学校名	大分県立大分上野丘高等学校		
研究作品タイトル	金属イオン濃度の簡易測定法		
研究者氏名 (共同の場合はグループ名)	化学部		
指導教諭氏名	高橋 慎一郎		

【動機】

沸騰水に濃厚な塩化鉄(Ⅲ)溶液を加えて作成した水酸化鉄(Ⅲ)コロイド溶液に、気化の影響を受ける開放系において、濾紙の一端を浸して展開させた時、溶液が濾紙上で二層に分離する現象を見つけた。このメカニズムの解明を目的に、金属イオン濃度の簡易測定法の開発に取り組んだ。

【方法】

二層の分離比（展開距離に対するコロイド層の距離の比）を定義し、日常生活の中、様々な環境で測定した。また、コロイド粒子数密度と Fe^{3+} 濃度の分離比への影響を考えた。さらに、様々な金属イオン溶液に、前述のコロイド溶液を添加して、同様の方法で二層の分離状態を調べた。

【結果】

二層の分離比の最大値は、気温や湿度の影響を受けず固有値をとった。理論的にも説明できる。また、この分離比の最大値は、コロイド粒子数密度が高いほど大きく、 Fe^{3+} 濃度が高いほど小さくなった。無色の金属イオンでも、様々な金属イオン溶液は、同様に二層に分離した。

【まとめ】

疎水コロイドを含む金属イオン溶液の展開は、開放系では二層に分離し、その分離比の最大値は、コロイド粒子数密度及び、金属イオン濃度によって、展開環境に依存しない固有値をとる。これによって、疎水コロイドの添加で、二層の分離比から、金属イオン濃度を決定できるようになる。

【展望】

現在、金属イオン濃度は、キレート滴定やイオンクロマトなどで分析される。私たちが開発した方法は、分離した二層の距離の比だけで、簡易に、また、キレート滴定の難しい金属イオンにも、同一の方法で対応できるメリットを持ち汎用性の高い手法といえる。今後、様々な分野で利用できる期待が持てる。