

第69回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC020CE	高校	化学	宮崎県
学校名		宮崎県立宮崎西高等学校	
研究作品タイトル		シクロデキストリンが2-クロロ-2-メチルプロパンの時計反応に与える影響	
研究者氏名 (共同の場合はグループ)		山口 柊晴	
指導教諭氏名		中原 重弘	

【動機】

2-クロロ-2-メチルプロパン(以下,CMP)がBTB指示薬を含むNaOH溶液中で見せる時計反応は、一瞬の色変化が顕著で人目を引く。有機分子を包接するシクロデキストリン(以下,CD)を、この時計反応に添加した時の影響は先行研究がなく興味ある課題と考えた。

【方法】

この反応の本質はSN1で進行するCMPの加水分解反応であり、急激な色変化までの「誘導時間」はその反応速度を示す。温度等の一定条件下で、CDや他の有機分子の添加量だけを変化させ誘導時間を測定することで、その添加物と添加量による影響を比較した。

【結果】

-CDの添加量(濃度)を増すと、誘導時間の明確な遅延が見られた。同時に溶液に濁り(沈殿)が生じ、反応後しばらくして消失した。-CDとベンゼンを添加した時も反応が遅延し、沈殿は生じたが消失はしなかった。-CDとt-ブタノールの添加では沈殿が生じなかった。

【まとめ】

CMPやベンゼンは -CDに包接されて包接物沈殿を生じるため、CMPの加水分解反応は遅延する。t-ブタノールは包接されず包接物沈殿を生じない。-CDから徐放されたCMPは反応が進むとt-ブタノールに変化して再包接されず、時間とともに沈殿は消失した。

【展望】

CDは有機分子を包接することで有機化学反応の進行を遅らせたり、反応の阻害因子となる有機分子を除いたりするなど、人間が化学反応を制御するために、有効活用できるものと考えられる。今後は化学平衡や化学熱力学の観点からより定量的な検討を加えたい。