

銀鏡反応のナゾに挑む part 1

熊本県立第二高等学校 化学部

1 研究の動機 中学生向け体験実験で、手軽に PET (ポリエチレンテレフタート) 板で鏡をつくろうと行っていたら、ガラスに比べてかなり銀が付着しにくいことに疑問を持ち研究を始めた。

2 実験 1 ガラス板と PET 板での銀鏡反応の比較と最適条件を探る

①ガラス板・PET 板表面を塩化スズ(II)溶液で拭き、純水で流す ②トレイに入れたガラス板・PET 板にそれぞれアンモニア性硝酸銀、水酸化ナトリウム溶液、グルコース溶液を入れ、ゆっくり振り混ぜる。

結果 1 アンモニア水とグルコース溶液の濃度を変えたら PET 板にも銀がよく付着した

	硝酸銀水溶液	アンモニア水	グルコース溶液	水酸化ナトリウム溶液
ガラス板	0.1mol/L	2.0mol/L	5%	0.2mol/L
PET 板	0.1mol/L	3.0mol/L	7%	0.2mol/L

考察 1 ガラス板や PET 板は、表面はなめらかに見えるが、実はガラス板の方に凹凸があり、銀がよく付着するのではないかと考えた。

3 実験 2- ① そこで電子顕微鏡で未加工のガラス板と PET 板表面を観察した。

結果 素材表面はきれいな表面にしか見えず表面の凹凸の違いは、わからなかった。

考察 試しに PET 板の表面に傷をつけて銀鏡反応をしてみてもどうかと考えた。

実験 2- ② PET 板表面をやすりで削って銀鏡反応を行い、光学顕微鏡で観察した。 →



結果 傷をつけた部分に銀が入り込んでいる様子が確認できた。

考察 傷は、素材の表面積も増え、結晶生成の場所を作り、銀析出のきっかけになるのではないかと考えた。

実験 2- ③ ガラス板と PET 板の銀鏡反応後の表面の様子を電子顕微鏡で観察し、成分も分析した。

結果 ガラスは結晶が密集して着き成長していた。PET 板は結晶の間に明らかに隙間があった。

成分では、よく銀が付着している部分のガラスには銀が約 75%、PET 板には約 73%、銀があまり付着していない部分では、ガラスに銀が約 56%、PET 板に銀は 0% であった。(スペースの都合上、電子顕微鏡写真省略)

実験 2 考察 ガラスと PET では、最初の結晶の核のでき方や生成スピードに差が生じたのかもしれないと考えた。また、ガラスと PET の構造式をみて、電気的作用が関係しているのではないかと考えた。

4 実験 3 PET 板以外の素材で銀鏡反応をしたらどうなるか試みた。資料集にあった右表の 4 種類で行い電気陰性度と極性で学んだ知識から、右の表のように予想した。※ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリスチレン(PS)

予想	PE	PP	PVC	PS
極性	なし	なし	あり	あり
銀付着	×	×	○	○

結果 ガラス板に銀が付いた条件と同じではやはりどれも銀は付着せず、PET 板に銀が付いた条件のものでは、どの物質にもきれいに銀が付着し、予想と大きく異なった。

考察 結果より、使用した合成樹脂は全部表面に同じようなコーティングがされているのではないかと考えた。

5 実験 4 そこで、コーティングを研磨剤(クンザー)でこすりにとって、銀鏡反応を行った。

結果 PE、PVC には付着し、PP、PS にはあまり付着しない結果となった。

考察 極性のあり・なしだけでなくクンザーで研磨したことにより、傷がついて銀が付着したとも考えられる。極性のことと、傷つけのことを切り離して考えた方がいいのではないかと考えた。

6 今後の展望 ①銀のつきやすさについてもっと調べる方法がないかの検討 ②ガラス板と PET 板で結晶の生成に違いがあるか、生成スピードを変えてみる ③銀のつきやすさに電気的な要因があるのか、今後方法を考えての追究 ④やすりで傷をつける実験では、極性のことと切り離した実験方法の開発をし、有効であるか明らかにする。