

セルプレートを使用したコロイドの実験

朝田典子（奈良県立生駒高等学校）

あらまし

試験管の代用品としてセルプレートを使用しコロイドの実験を行う。

キーワード

セルプレート コロイド 廃液処理 目薬瓶 マイクロスケール実験

1 はじめに

小・中学校では「真の溶液」を学習するため、「コロイド溶液」が特殊な物であるように感じがちである。しかし、私たちの身の回りにある溶液を調べてみると、真の溶液と呼べるものはごくわずかで、ほとんどの溶液がコロイド溶液である。

2 目的

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液を作り、その性質を調べる。

3 方法

①準備する物

器具：ビーカー(50mL)、駒込ピペット、フィルムケース、ビスキングチューブ、セルプレート2枚、金網、三脚、ガスバーナー、マッチ

薬品：塩化鉄(Ⅲ)水溶液、塩化ナトリウム水溶液、硫酸ナトリウム水溶液、硫酸アルミニウム水溶液、硝酸銀水溶液、ヘキサ/鉄(Ⅱ)酸カリウム水溶液、ゼラチン水溶液、セッケン水

②方法

水酸化鉄(Ⅲ)コロイドの生成

ビーカー(50mL)で純水 30mL を沸騰させる。これに約 1mL の塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加え、火を止める。この時の溶液の色の変化を確認すること。

・駒込ピペットを用いてセルプレートのA行1列～3列に、コロイド溶液を 1mL ずつ入れる。

・セルプレートのB行1列～3列に、純水を 1mL ずつ入れる。

コロイド溶液の透析

・駒込ピペットを用いて、透析チューブ（ビスキ

ングチューブの片方を糸で縛って袋状としたもの)に作った水酸化鉄(Ⅲ)コロイド溶液 5mL 程度を流し込む。

・透析チューブを純水の入ったフィルムケースに入れ、ふたをし、フィルムケースを 30 秒ほど振る。



図1 フィルムケースに透析チューブを入れたところ

・駒込ピペットを用いてセルプレートのC行1列～3列に、フィルムケース中の透析外液を 1mL ずつ入れる。(図2)



図2 セルプレートにコロイド溶液、純水、透析外液を入れたところ

コロイド溶液・透析外液の成分

- ・セルプレートの1列目にメチルオレンジを1滴ずつ加え、比較する。
- ・セルプレートの2列目にヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム水溶液を1滴ずつ加え、比較する。
- ・セルプレートの3列目に硝酸銀水溶液を1滴ずつ加え、比較する。



図3 図2のセルプレートにメチルオレンジ、ヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム水溶液、硝酸銀水溶液を1滴ずつ加えたところ。色の変化は白紙の上に置くとわかりやすい。



図4 沈殿の有無は、直接机上に置くとわかりやすい。

親水コロイド・疎水コロイド・保護コロイド

- ・駒込ピペットを用いて、セルプレートのA行1列～3列とB行1列～3列に、コロイド溶液を1mLずつ入れる。
- ・駒込ピペットを用いてセルプレートのB行1列

～3列に、ゼラチン溶液を1mLずつ入れる。

- ・駒込ピペットを用いて、セルプレートのC行1列～3列に、セッケン水を1mLずつ入れる。
- ・セルプレートの1列目に塩化ナトリウム水溶液、2列目に硫酸ナトリウム水溶液、3列目に塩化カルシウム水溶液、4列目に硫酸アルミニウム水溶液を1滴ずつ加え、比較する。

※色調、沈殿の有無について、特に注意して観察しなさい。

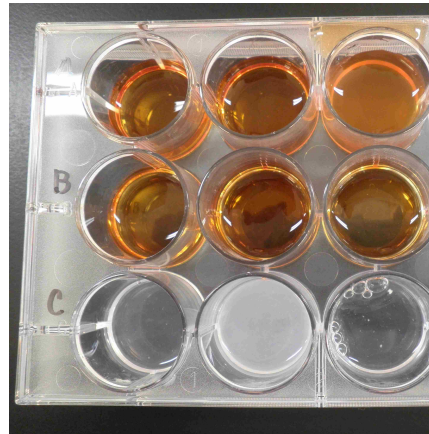


図5 凝析、塩析、保護コロイドの様子

4 結果

	1 列	2 列 メチルオレンジ	3 列 ヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム	4 列 硝酸銀
A 行 コロイド				
B 行 純水				
C 行 透析外液				

図6 図4の記録用紙

	1 列 塩化ナトリウム	2 列 硫酸ナトリウム	3 列 塩化カルシウム	4 列 硫酸アルミニウム
A 行 コロイドのみ				
B 行 コロイド+ ゼラチン				
C 行 コロイド+ セッケン水				

図7 図5の記録用紙

5 まとめ

定番の実験であるが、セルプレートを使用することで、操作が簡単で、結果がわかりやすい。ま

た、セルプレート自体が『表』の形態であるため、あらかじめ実験プリントに図7や8を示しておけば記録がとりやすい。縦・横の条件の比較が明確になるため、考察が行いやすい。

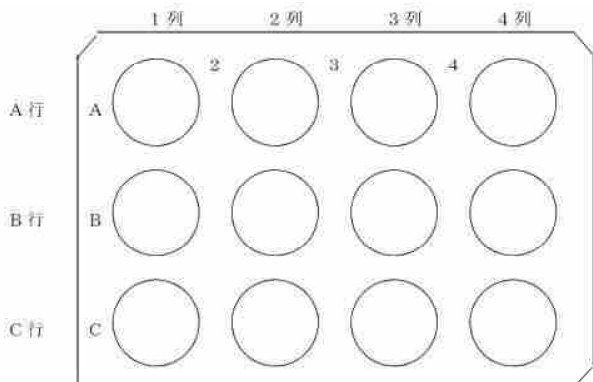


図8 実験プリントに用いるセルプレートのイラスト

	1列	2列	3列	4列
A行				
B行				
C行				

図9 実験プリントに用いる記録用紙

指導者にとっては、使用する器具が少なくなり、(セルプレート1枚で試験管12本分の実験が行える。) 試薬類が少量ですむため、準備や片付け、クラス毎の入れ替えなどもスムーズになる。試薬類の保管場所が縮小でき廃液の量も減る。

また、セルプレートの欠点をいくつか挙げる。本来、生物分野で細胞培養用に用いられていた器具なので、やや高価である。(最近はやや安価なものも販売されている。) セル部分が円筒形・平底であるため、角が洗浄しにくい。素材がプラスチックであるため、ブラシで洗浄すると傷がつきやすい。繰り返して使用すると、薬品の色がつき、洗浄しても取れない時がある。加熱はできない。などである。

6 最後に

セルプレートを使用したマイクロスケールの実験は以前の勤務校である奈良高校で、竹内巧先生の発案により始めた。2・3年理型クラスが6クラスあり、またSSHの導入で、1つしかない化学実験室はフル稼働の状態であった。種類の異なる実験が1時間交代に行われることもあり、そのたびの器具や薬品の交換も煩雑であった。実験回数が増えることで廃液の量も増え、処理の費用もかさむようになった。セルプレートを用いたマイクロスケール実験を行ったことで、これらの問題はかなり解消できた。他にもセルプレートを用いた実験があるので、今後平城高校の木村浩美先生と少しずつ紹介していきたいと思う。この報告が、様々な工夫を重ねて実験をされている諸先生方の一助になれば幸いです。

今回の報告にあたり、実験の撮影のためお手伝いをいただいた生駒高等学校 大久保里美先生にこの場をお借りして感謝申し上げます。