

2年生実験講習会

58 化学分野1 (名古屋工業大学工学部生命物質工学科)

(1) 研究開発の概要

本年度のスーパーサイエンス基礎の化学分野では、昨年度に引き続き名古屋工業大学の生命物質工学科において、半日間の実験講習会を行なうことを依頼した。

(2) 研究開発の経緯

ア 仮説(ねらい、目標)

名古屋工業大学の生命物質工学科では、種々の新物質を取り上げて、その物性をどのように応用するのかを研究している。そうした中で、同学科の中西・猪股研究室では、高分子ゲルを「ソフトマテリアル」として捉え、その新たな可能性を模索している。今回の実験講習会では、同研究室のご指導の下、実際のゲルを作成しながら、その物性について高等学校で学んだ知識を生かしながら理解を進め、さらにゲルが研究対象として魅力ある物質であることを認識することをねらいとした。

イ 研究の方法および内容

(ア) 対象生徒 2年理系生徒3名

(イ) 実施日時 平成17年7月16日(土)13時~17時

(ウ) 実施内容

御指導：猪股 克弘 助教授

TA：石井 大資(大学院生)、浅井 元規(大学院生)

a 猪股克弘助教授による概要説明

- ・コロイド、高分子ゲルとは何か
- ・高分子ゲルには架橋点がある
- ・架橋のしかたには、共通結合などの化学結合と水素結合などの物理的な結合がある
- ・高分子ゲルはソフトマテリアルである
- ・高分子ゲルには、今までにない物性を持つものが開発されている(形状記憶ゲル、ゲルバルブなど)



猪股助教授の概要説明

b 薬物徐放カプセルの作成

アルギン酸ナトリウムのコロイド溶液を塩化カルシウム水溶液に加えると、表面でナトリウムイオンがカルシウムイオンに置き換わって、分子間を架橋する構造に変化する。そのため表面のみゲル化し、水に対して不溶性になるので、カプセルになる。このカプセル表面膜は半透膜になっていること、さらにはアルギン酸ナトリウム水溶液が粘性の高いコロイド溶液であるため、あらかじめアルギン酸ナトリウム水溶液に薬剤を入れておくと、それは徐々にカプセル外に放出されることになる。これをタンニン酸で確認した。

実際の確認はUVを用いて、カプセル外に放出されたタンニン酸の濃度を定量化した。

c ノンカーボン紙の作成

タンニン酸と鉄()イオンは錯体を形成して黒色の化合物をつくる。これは黒色のインクとして使われてきた。タンニン酸を内包するカプセルをろ紙に染み込ませ、もう一枚のろ紙に硫酸鉄()を染み込ませておく。その二枚を重ねて強く文字を書くと、カプセルが破壊され、タンニン酸が放出されることで、その部分だけが黒く変色する。



溶液の調製

d スライム作り

ポリビニルアルコールにホウ酸水溶液を加えるとスライムができる。これはポリビニルアルコール中のヒドロキシル基がホウ酸と水素結合することで、架橋ができてゲル化する。なお、この架橋は物理的な架橋であるため、短時間のうちに位置を変化させることができる。



ノンカーボン紙

(3) 検証(成果と反省)

ア 事業実施による成果

これまで何度も記しているが、研究室体験型の実験講習会は、大学の教授の先生だけでなく、研究室に所属する多くの方々の協力で実施できる行事である。それ故に、参加した高校生にとっては、研究室の方々と接することができる良い機会となった。

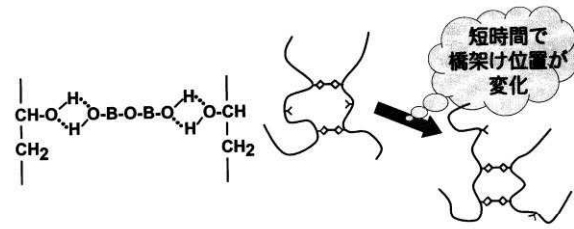
今回の実習は、楽しくできる導入実験としてよく行われている一方で、高等学校の化学ではあまり扱われない教材である。

今までその理由を考えてこなかったが、今回の実験講習会を通して、我々が高分子ゲルに関して、確かな認識を持っていなかったことに起因することがよく理解できた。

イ 今後の課題

今回の実験講習会で高分子ゲルに関する基礎的な知識を、生徒達だけではなく教員も得ることができた。そこで起こっていることは、まさに分子間相互作用であり、その結果は非常に分かりやすい変化として表われてくる。

今後はこうした題材を基にした教材を作成し、より身近で分かりやすい実習を展開できるように工夫を重ねていくことが必要となる。



猪股先生作成の実験要項より