

糖の塩基反応について

～異性化による希少糖の生成法の模索と生成された物質の解析～

兵庫県立神戸高校課題研究中澤班

王浩鷹 真田陽平 花田拓実 林由彰

目的

還元性のある糖を強塩基性水溶液に溶かすと、希少糖を含む褐色物質ができる。我々はこの反応を「糖塩基反応」と呼んでいる。

我々はこの糖塩基反応を使い希少糖の生成と分離を目指した。



結論

我々が考案した「メタノール中での糖塩基反応」を行った結果、フルクトースと推測される白色ゲル状の物質が生成した。

以下の実験結果よりメタノール溶液中で希少糖が生成されたといえる。しかし、この生成された希少糖の分離には、白色物質の生成を阻止することが必要不可欠である。

背景

希少糖とは自然界での存在量が極めて少ない単糖の総称である。

しかし我々の生活にはたくさん使われているものもあるので、人工的に生成しなくてはならない。

現在、希少糖の生成にはバイオテクノロジーが使われているが、酵素を用いるため生成に時間がかかるのが欠点と言える。

そこで反応速度が速い糖塩基反応を使い希少糖を作ろうというのがこの研究の動機である。

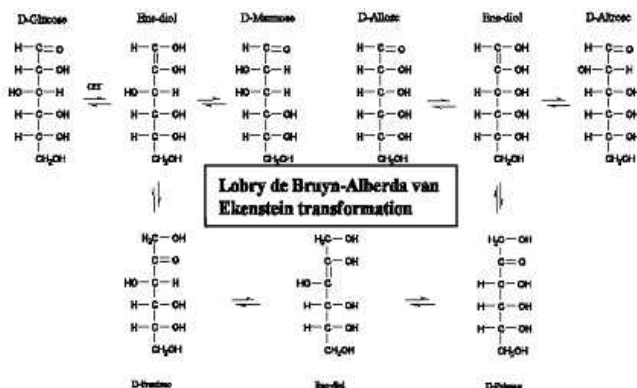
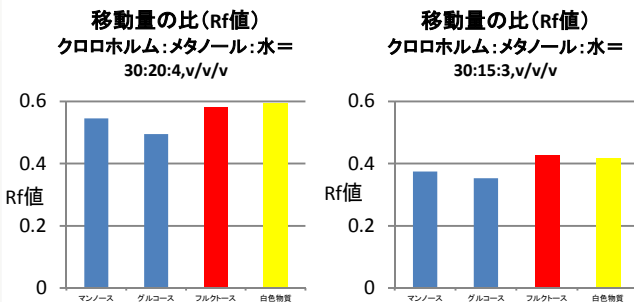


図1.糖塩基反応で起こる反応のひとつ

実験 ii

白色物質の正体を解明するため、その成分を2種類のクロマトグラフィーを利用して調べた。

①薄層クロマトグラフィー



②高速液体クロマトグラフィー

試料	ピークの高さ	試料	保持時間(分)
フルクトース	30	白色物質	1.949
白色物質	3195	フルクトース	1.953
ガラクトース	6724	マンノース	1.96
マンノース	13113	ガラクトース	1.967
グルコース	13790	グルコース	1.969
ブシコース	100841	ブシコース	2.026

→白色物質のほとんどはフルクトースだが、時間が経過すれば希少糖も存在していると考えられる。

実験 i

アロースとアルトロースは有機溶媒に溶けづらいことを利用して、水ではなくメタノールを反応溶媒とした。

具体的には、フルクトース-メタノール溶液と水酸化ナトリウム-メタノール溶液を常温で混ぜた。

→混ぜた瞬間、図2のような白色ゲル状の物質が生成された。

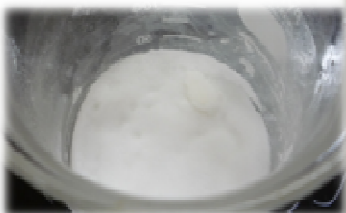


図2.白色物質

白色物質の考察

1. 網目構造を作っている可能性が高い。
2. 糖類には金属イオンと結合しやすいヒドロキシ基をたくさん持っている。

1. 2の要素から、白色物質の予想構造として図3のような構造があげられる。

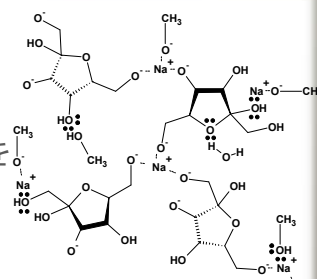


図3.白色物質の予想構造図