

아미노산발색제의 제조

김동일, 최선애

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《선진과학기술을 받아들이는것은 나라의 과학기술을 빨리 발전시키기 위한 중요한 방도의 하나로 됩니다.》(《김정일선집》 증보판 제15권 500페이지)

아미노산분석기에 의한 아미노산분석은 이온교환탑으로 아미노산을 분리하고 분리된 아미노산과 다프트린발색제를 작용시켜 아미노산을 정량하는 방식으로 진행한다. 따라서 아미노산분석을 진행하자면 반드시 각이한 pH의 완충용액들과 함께 다프트린발색제들이 준비되어야 한다.[1, 2]

아미노산분석기에 구비된 다프트린발색제는 세가지 용액(R_1 , R_2 , R_3)으로 되어있다. 그러나 이 세가지 용액에 들어가는 시약들은 모두 수입에 의존하고있으며 값이 비싸고 제조원가가 개별적인 시약들의 2배나 된다. 이로부터 우리는 우리 나라의 원료로 아미노산발색제를 제조하기 위한 연구를 하였다.

실험 방법

1) 발색제의 제조방법

시약으로는 에틸렌글리콜(화학순), 다프트린(분석순), 수소화붕소나트륨(화학순), 수산화리튬(화학순), 초산(화학순), 에타놀, 증류수, 질소가스를 리용하고 장치로는 자외-가시선분광광도계(《UV-2201》)를 리용하였다.

발색제 R'_1 의 제조방법 에틸렌글리콜 97.9mL를 250mL 비커에 넣고 다프트린 3.9g을 첨가한 다음 질소를 120방울/min속도로 불어넣으면서 용액을 2h동안 교반한다. 다음 수소화붕소나트륨 0.008 g를 첨가하고 다시 질소를 1h동안 불어넣는다.

발색제 R'_2 의 제조방법 증류수 33.6mL를 250mL 비커에 넣고 수산화리튬 4.355g을 넣어 푼 다음 23.2mL의 초산을 넣는다. 다음 에틸렌글리콜 40.1mL를 넣고 총체적 100mL 되게 맞춘다. 여기에 질소를 120방울/min속도로 불어넣으면서 용액을 2h동안 교반한다.

발색제 R'_3 의 제조방법 90mL의 증류수에 절대알콜 5mL를 넣고 총체적이 100mL 되게 맞춘다.

2) 발색제의 특성평가

발색제의 물리적특성으로는 발색제 R_1 , R_2 , R_3 과 제조한 발색제 R'_1 , R'_2 , R'_3 의 밀도를 측정하였다.

발색제의 화학적특성은 다음과 같이 평가하였다.

1개 시험관에는 아미노산표준(페닐알라닌 100 μ g/mL)용액 1mL, 발색제 R_1 1mL, R_2 1mL를 넣고 다른 시험관에는 아미노산표준(페닐알라닌 100 μ g/mL)용액 1mL, 발색제 R'_1 1mL, R'_2 1mL를 넣는다.

다음 2개의 시험관을 80℃의 항온수욕에 넣고 30min동안 반응시킨다. 반응한 용액을 10mL 눈금플라스크에 넣고 증류수를 눈금까지 채운다.

발색된 두 용액의 흡광도를 파장 570nm에서 각각 측정하여 발색반응을 평가한다.

실험결과 및 분석

1) 발색제의 물리적특성

발색제의 한가지 물리적특성을 보면 표와 같다.

표. 발색제의 물리적특성

수입발색제	R_1	R_2	R_3
밀도/(g·cm ⁻³)	0.96	0.96	1.00
제조한 발색제	R'_1	R'_2	R'_3
밀도/(g·cm ⁻³)	0.97	0.97	0.99

표에서 보는바와 같이 수입발색제와 제조한 발색제는 밀도가 0.01만한 차이가 있지만 이것은 아미노산이 닐히드린과의 발색반응에서는 문제로 되지 않는다.

2) 발색제의 화학적특성

발색제 R'_1 의 화학적특성 먼저 에틸렌글리콜용액에 대한 닐히드린의 용해성을 평가하였다. 발색제 R'_1 의 제조방법에 따라 에틸렌글리콜에 닐히드린을 풀기 위하여 질소를 120방울/min속도로 불어넣으면서 시간에 따르는 중간용액의 투과률변화를 파장 520nm에서 측정하였다.(그림 1)

그림 1에서 보는바와 같이 시간에 따라 제조용액의 투과률은 초기에 22%로부터 증가하며 2h후부터는 에틸렌글리콜용액의 투과률(83%)과 거의 같은 81%의 값에서 유지된다. 이것은 에틸렌글리콜에 닐히드린을 넣을 때 우유와 같은 현탁액으로 되었던 용액이 질소에 의하여 교반되면서 점차 풀리어 맑은 용액으로 되기때문이다.

다음으로 닐히드린의 에틸렌글리콜용액에 대한 수소화붕소나트륨의 용해성을 평가하였다. 우와 같은 방법으로 닐히드린의 에틸렌글리콜용액에 수소화붕소나트륨을 풀 때 시간에 따르는 용액의 투과률변화는 그리 크지 않다.(그림 2)

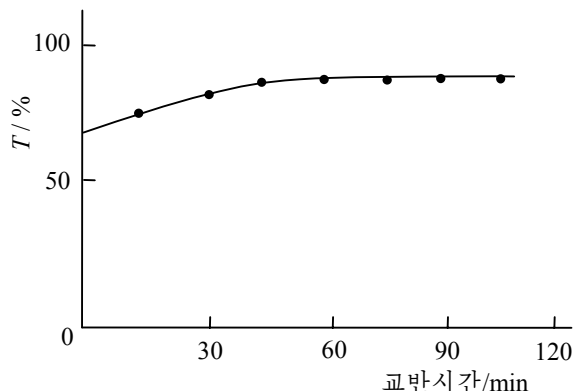
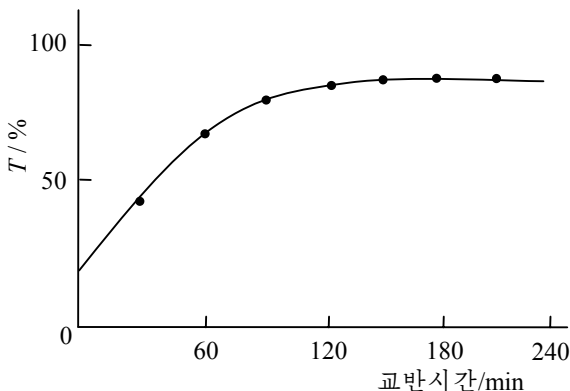


그림 1. 시간에 따르는 중간용액의 투과률변화 그림 2. 시간에 따르는 제조용액 R'_1 의 투과률변화

발색제 R₂'의 화학적특성 발색제 R₂'의 제조방법에 따라 질소를 120방울/min속도로 불어 넣을 때 시간에 따르는 제조용액 R₂'의 투과률변화는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 시간에 따라 제조용액 R₂'의 투과률은 초기에 16%로부터 증가하며 3h후부터는 91%의 일정한 값에 이른다.

3) 수입시약과 제조한 시약의 아미노산발색특성

수입시약과 제조한 시약으로 아미노산표준용액(페닐알라닌 100 μ g/mL)을 발색시켰을 때 빛흡수특성은 그림 4와 같다.

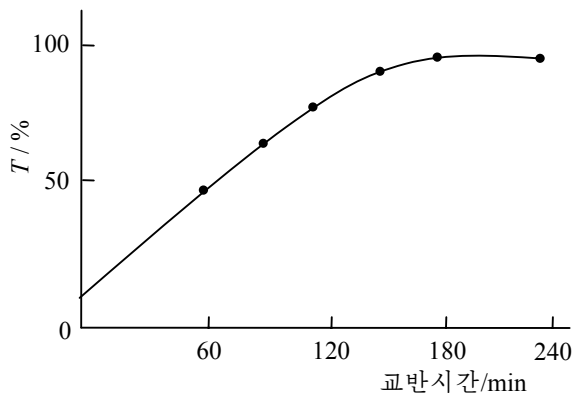


그림 3. 시간에 따르는 제조용액 R₂'의 투과률변화

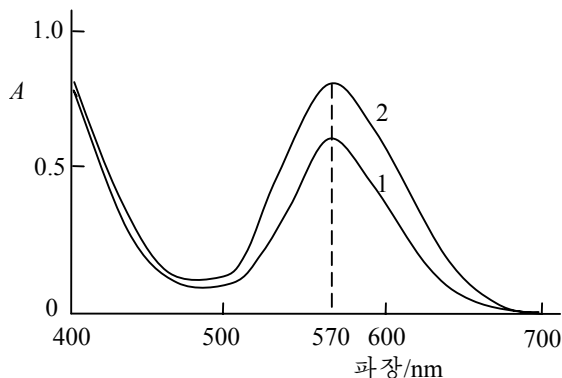


그림 4. 수입시약과 제조한 시약으로 아미노산 표준용액을 발색시켰을 때 빛흡수특성
1-수입시약, 2-제조한 시약

그림 4에서 보는바와 같이 수입시약과 제조한 시약으로 발색시킨 아미노산표준용액들의 흡수스펙트르는 모두 파장 570nm에서 최대흡수를 주고있다.

수입시약과 제조한 시약으로 같은 량의 아미노산표준용액(페닐알라닌 100 μ g/mL) 1mL를 발색시켰을 때 흡광도는 각각 0.567, 0.784이다. 따라서 프로필렌글리콜모노메틸에테르대용으로 에틸렌글리콜을 리용하여 아미노산발색제를 제조하여 쓰는것이 유리하다는것을 알수 있다.

맺 는 말

아미노산발색제의 제조방법을 확립하였다. 프로필렌글리콜모노메틸에테르대용으로 에틸렌글리콜을 리용할 때 감도상측면에서 유리하였다.

참 고 문 헌

- [1] 于方园 等, 食品科学, 35, 22, 238, 2014.
- [2] 莫润宏 等, 化学通报, 75, 12, 1126, 2012.

Manufacture of Amino Acid's Couple

Kim Tong Il, Choe Son Ae

We established the manufacturing method of amino acid's couple. We confirmed that ethylene glycol could be able to be used instead of propylene glycol monomethyl ether, and that manufactured amino acid's couple was more sensible.

Key words: amino acid's couple, ethylene glycol