

## 술포살리칠산의 형광스펙트르특성

최선애, 전광일, 리덕환

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《선진과학기술을 받아들이기 위한 사업을 적극적으로 벌려야 하겠습니다.

선진과학기술을 받아들이는것은 나라의 과학기술을 빨리 발전시키기 위한 중요한 방도의 하나로 됩니다.》(《김정일선집》 증보판 제15권 499~500페이지)

살리칠산은 살균, 항산화, 껍질용해 등의 작용을 하며 보통 페닐개미산 등과 배합하여 외용약재로 여러가지 만성피부병치료에 리용된다.

술포살리칠산(SSA)은 살리칠산의 유도체로서 생물, 의학분야에서 단백질의 침전제로 리용되며 분석화학에서 형광시약으로, 비색시약으로 리용된다.[1]

최근에 약물분자와 혈청알부민사이의 호상작용을 분자형광광도법으로 연구하여 약물분자와 혈청알부민과의 결합상수, 결합수, 결합유형을 밝히기 위한 연구사업이 광범히 진행되고있다.[1-4]

우리는 이미 술포살리칠산과 소혈청알부민과의 호상작용을 연구하면서 술포살리칠산의 묽은 용액이 센 형광을 나타낸다는것을 밝혔다.

형광광도법으로 도금액속에서 술포살리칠산을 정량한 자료[2, 3]는 발표되었지만 술포살리칠산의 형광특성에 대하여 상세히 연구한 자료는 발표되지 않았다.

논문에서는 용액의 pH와 농도에 따르는 술포살리칠산의 형광특성을 밝혔다.

### 실험 방법

장치로는 분자형광광도계(《RF-5000》), pH미터(《PHs-3》), 석영큐베트를, 시약으로는 분석순의 술포살리칠산(0.001mol/L), 가성소다, 염산, 2차이온수를 리용하였다.

10mL 눈금플라스크에 일정한 량의 술포살리칠산용액을 넣고 염산과 가성소다용액으로 pH를 조절한 후 진탕하고 형광스펙트르를 측정하였다.

### 실험결과 및 해석

산성용액에서 술포살리칠산의 러기 및 형광스펙트르 술포살리칠산의 농도를 고정시키고 산성조건에서 술포살리칠산의 러기 및 형광스펙트르를 측정한 결과는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 산성조건에서 러기봉우리위치는 236, 295nm이며 형광봉우리는 412nm에서 나타난다. 즉 러기과장이 변해도 형광봉우리의 위치는 변하지 않으며 pH가 높아짐에 따라 러기 및 형광세기는 점차적으로 커진다.

이것은 pH가 높아짐에 따라 술포살리칠산수용액에서 비형광체들이 점차적으로 형광체로 전환된다는것을 보여준다.

염기성용액에서 술포살리칠산의 러기 및 형광스펙트르 술포살리칠산의 농도를 고정시키고 염기성조건에서 술포살리칠산의 러기 및 형광스펙트르를 측정한 결과는 그림 2와 같다.

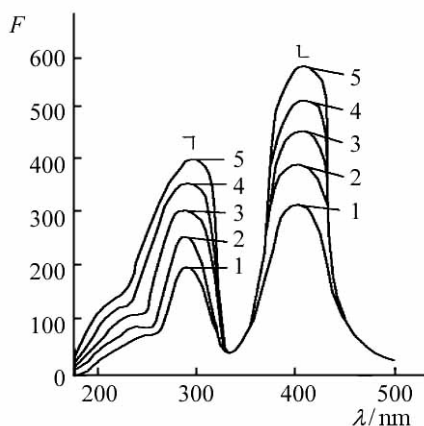


그림 1. 산성용액에서 술포살리칠산의 러기(Γ) 및 형광(L)스펙트르  
1-5는 pH가 각각 2, 3, 4, 5, 6인 경우,  
 $C_{SSA} 2.0 \cdot 10^{-4} \text{mol/L}$

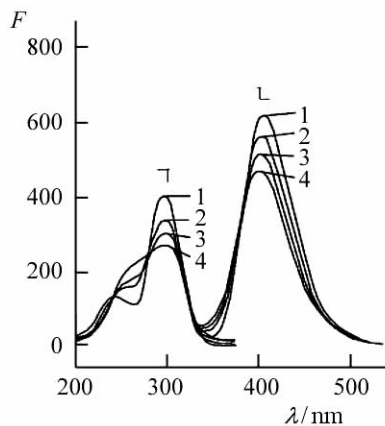


그림 2. 염기성용액에서 술포살리칠산의 러기(Γ) 및 형광(L)스펙트르  
1-4는 pH가 각각 10, 11, 12, 13인 경우,  
 $C_{SSA} 2.0 \cdot 10^{-4} \text{mol/L}$

그림 2에서 보는바와 같이 pH가 높아짐에 따라 술포살리칠산의 형광봉우리는 점차적으로 낮아지며 최대형광파장은 412nm로부터 400nm으로 이동하였다. 한편 pH가 높아짐에 따라 236, 295nm의 러기봉우리는 낮아지며 273nm에 새로 생긴 러기봉우리는 높아진다. 이것은 pH변화에 따라 두가지 형광체들이 서로 전환된다는것을 보여준다.

술포살리칠산의 형광세기에 미치는 pH의 영향 러기파장 297nm, 형광파장 412nm에서 술포살리칠산의 형광세기에 미치는 pH의 영향은 그림 3과 같다.

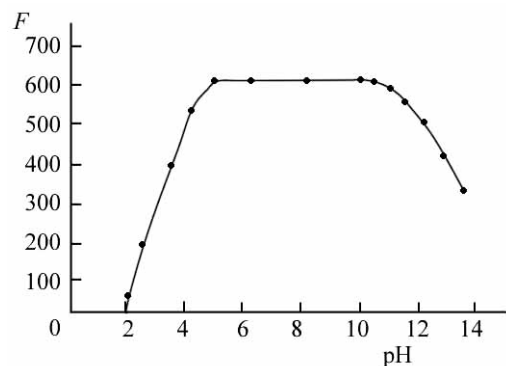


그림 3. 술포살리칠산의 형광세기에 미치는 pH의 영향  
 $C_{SSA} 2.0 \cdot 10^{-4} \text{mol/L}$

그림 3에서 보는바와 같이 술포살리칠산의 형광세기는 pH 2이하인 경우 나타나지 않으며 2~5에서는 급격히 커지다가 5~10.5에서는 변화가 없이 일정하며 10.5이상에서는 점차적으로 작아진다. 이것은 술포살리칠산의 벤졸고리에 연결된 술포기, 히드록실기, 카르보닐기가 pH에 따라 쉽게 해리되며 해리된 이온들의 형광특성이 서로 다르기때문이다.

술포살리칠산의 농도에 따르는 형광세기변화 술포살리칠산의 농도를 변화시키면서 러기 및 형

광스펙트르를 측정한 결과는 그림 4와 같다.

그림 4에서 보는바와 같이 최대형광파장(412nm)은 변하지 않았지만 러기파장은 농도가 짙어짐에 따라 파장이 짧은쪽으로 이동한다. 이것은 술포살리칠산의 농도가 짙어짐에

따라 수소결합이 형성되거나 서로 결합하는 호상작용이 일어나는것으로 추측된다.

그러므로 술포살리칠산의 러기스펙트르변화에 의하여 술포살리칠산분자들사이의 호상작용특성을 알수 있다.

pH≈7인 용액에서 술포살리칠산의 농도와 형광세기사이의 관계는 그림 5와 같다.

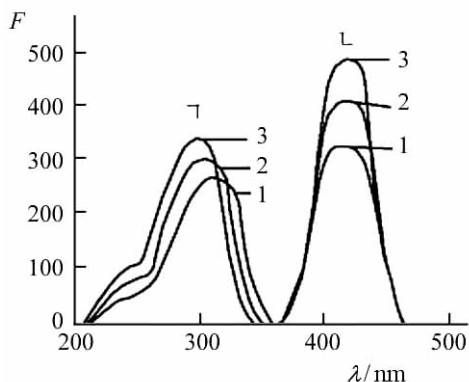


그림 4. 각이한 농도에서 술포살리칠산의 러기(Γ) 및 형광(L)스펙트르  
1-3은 SSA의 농도가 각각  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ mol/L인 경우

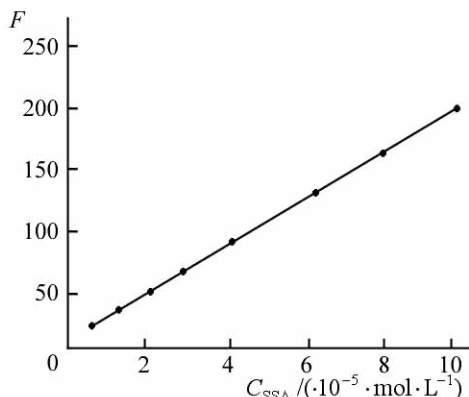


그림 5. 술포살리칠산의 농도와 형광세기사이의 관계

그림 5에서 보는바와 같이 술포살리칠산의 농도가  $0.5 \cdot 10^{-5} \sim 10^{-4}$ mol/L인 구간에서 비교적 좋은 선형관계가 있으며 술포살리칠산의 검출아래한계는  $2.0 \cdot 10^{-8}$ mol/L이다.

## 맺 는 말

술포살리칠산은 센 형광물질로서 pH에 따라 서로 다른 형태의 형광체로 전환되며 형광특성이 서로 다르게 나타난다는것을 밝혔다. 술포살리칠산의 농도를 크게 변화시킬 때 최대형광파장은 변하지 않으나 러기파장은 변하며 이것은 수소결합이 형성되거나 혹은 서로 결합되어 호상작용이 있다는것을 밝혔다.  $0.5 \cdot 10^{-5} \sim 10^{-4}$ mol/L농도구간에서 비교적 좋은 선형관계가 있으며 검출아래한계는  $2.0 \cdot 10^{-8}$ mol/L이라는것을 밝혔다.

## 참 고 문 헌

- [1] S. Y. Bi et al.; Spectrochim. Acta, A 61, 629, 2005.
- [2] C. Fengling et al.; Chinese Science Bulletin, 51, 2201, 2006.
- [3] H. Wen Ying et al.; Acta Chimica Sinica, 66, 2365, 2008.
- [4] L. Lei et al.; Chinese J. App. Chem., 25, 106, 2008.

주체103(2014)년 12월 5일 원고접수

## Fluorescence Spectral Characteristics of Sulfosalicylic Acid

*Choe Son Ae, Jon Kwang Il and Ri Tok Hwan*

Sulfosalicylic acid is converted to the other type of fluorescent substance according to pH.

There was no change of maximum fluorescence wavelength, whereas the concentration of sulfosalicylic acid increases in a great measure, but the excitation wavelength changed.

In the concentration range of  $10^{-4}$  to  $0.5 \cdot 10^{-5}$  mol/L, the good linear relationship is existed and the detecting lower bound is  $2.0 \cdot 10^{-8}$  mol/L.

Key words: fluorescent, sulfosalicylic acid