

TITLE: ELECTROCHEMICAL STUDIES OF VIOLANTHRONE IN VARIOUS SOLVENTS

ABSTRACT

Electrochemical studies of violanthrone in dimethylformamide (DMF), acetonitrile (MeCN), dimethyl sulfoxide (DMSO), and dichloromethane (CH_2Cl_2) showed that the compound behaved differently in these solvents. Three couples of reduction waves were observed in DMF, two in dichloromethane and one each in DMSO and in MeCN. Among these solvents, violanthrone was the most easily reduced in DMSO and with difficulty in dichloromethane. This could be due to the solvent effects on stabilization of the radical anions produced electrochemically. In addition, the direction of scanning and potential limits also affected the forming of reactive species.

KEYWORDS: Violanthrone, electrochemical studies, solvent effects.

ชื่อเรื่อง: การศึกษาทางเคมีไฟฟ้าของสารไวโอลแอนโทรนในตัวทำละลายชนิดต่างๆ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาทางเคมีไฟฟ้าของสารไวโอลแอนโทรนในตัวทำละลายที่เป็น aprotic solvents เช่น dimethylformamide (DMF) acetonitrile (MeCN) dimethyl sulfoxide (DMSO) และ dichloromethane (CH_2Cl_2) พบว่ามีพฤติกรรมที่แตกต่างกันในตัวทำละลายแต่ละชนิด เช่น ใน DMF cyclic voltammogram มี 3 couples ใน CH_2Cl_2 มี 2 couples ใน DMSO และ MeCN มีอย่างละหนึ่ง couple เท่านั้น สารไวโอลแอนโทรนถูกรีดิวซ์ได้ง่ายที่สุดใน DMSO และ ถูกรีดิวซ์ได้ยากที่สุดใน CH_2Cl_2 ทั้งนี้เนื่องจากว่าตัวทำละลายสามารถ stabilize ตัว radical anions ที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าได้ไม่เท่ากัน นอกจากนี้ทิศทางของ scanning และ potential limits ก็มีผลต่อการเกิด reactive species ด้วย

คำหลัก : Violanthrone, electrochemical studies, solvent effects.

**TITLE: THE LUMINESCENCE QUENCHING OF VIOLANTHRONE
BY AZOBENZENE IN APROTIC SOLVENTS**

ABSTRACT

The quenching reaction of violanthrone by azobenzene was investigated in aprotic solvents such as chloroform, dichloromethane, and acetone. The polarity of solvents also have some effects on the excited states of violanthrone via solute-solvent interaction. In addition, the Stern-Volmer constants, K_{sv} in the different media are reported. The quenching rate constants, k_q , were obtained from emission intensity and emission lifetime studies. It is found that azobenzene in chloroform gives the greatest value of quenching rate constants. The mechanism of quenching reaction of violanthrone by azobenzene occurred through the energy transfer process predominantly.

KEYWORDS: Luminescence quenching, violanthrone, azobenzene, energy transfer

ชื่อเรื่อง: ปฏิกริยาการระงับของสารไวโอลแอนโทรนโดยใช้ azobenzene ในตัวทำ
ละลายแบบ aprotic solvents

บทคัดย่อ

ปฏิกริยาการระงับของสารไวโอลแอนโทรนโดยใช้ azobenzene ได้ทำการศึกษาใน aprotic solvents คือ chloroform, dichloromethane และ acetone ความเป็นขั้วของตัวทำละลายมีผลต่อโมเลกุลของไวโอลแอนโทรนที่อยู่ในสถานะ excited state โดยผ่านปฏิกริยาระหว่าง solute-solvent ได้มีการหาค่า K_{sv} หรือ Stern-Volmer Constant ในตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด เราสามารถหาค่า k_q หรือค่า biomolecular quenching rate constant เมื่อเราทราบค่า K_{sv} และค่า emission lifetime ค่า k_q ใน chloroform มีค่ามากที่สุด ปฏิกริยาการระงับการเปล่งแสงของสารไวโอลแอนโทรน โดย azobenzene น่าจะเป็นขบวนการแบบ energy transfer

คำหลัก : Luminescence quenching, violanthrone, azobenzene, energy transfer

TITLE: ELECTROGENERATED CHEMILUMINESCENCE OF VIOLANTHRONE IN DIMETHYL SULFOXIDE

ABSTRACT

Violanthrone is an anthraquinone vat dye, which is resistant to photochemical damage. Most previous work has concentrated on its chemiluminescence properties. In this report, electrogenerated chemiluminescence (ECL) of violanthrone has been investigated in dimethyl sulfoxide with 0.1 M of tetraethylammonium bromide as electrolyte. Violanthrone luminesces in the potential range between 0.0 V and -4.0 V. At the sweep rate 1000 mV/s, the intensity of the violanthrone ECL is about 2 % of that of tris(2,2'-bipyridine)ruthenium(II) ion under the same conditions. It was found that bromine was also produced during the experiment, leading to the conclusion that the luminescence arises from the reaction between radical anion of violanthrone and molecular bromine. The mechanism is discussed in detail.

KEYWORDS: Violanthrone, electrogenerated chemiluminescence, bromine molecule

ชื่อเรื่อง: การเปล่งแสงของสารไวโอแลนโทรนในตัวทำละลาย dimethyl sulfoxide โดยขบวนการไฟฟ้าเคมี

บทคัดย่อ

สารไวโอแลนโทรนเป็นสีย้อมผ้าชนิดหนึ่ง ที่มีความทนทานต่อการถูกทำลายโดยแสงแดด ก่อนหน้านี้มีงานวิจัยหลายชิ้นได้กล่าวถึง การเปล่งแสงของสารนี้โดยเกิดจากปฏิกิริยาเคมี โดยในงานวิจัยชิ้นนี้จะกล่าวถึงการเปล่งแสงของสารไวโอแลนโทรนโดยขบวนการไฟฟ้าเคมีในตัวทำละลาย dimethyl sulfoxide และสารละลายที่เป็น supporting electrolyte คือ tetraethylammonium bromide เข้มข้น 0.1M. สารละลายไวโอแลนโทรนเปล่งแสงได้ในช่วงเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าระหว่าง 0.0V-4.0V โดยใช้ sweep rate 1000 mV/s ความเข้มของแสงที่ได้มีค่าประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ของแสงที่ได้จาก $\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}$ (bpy = 2,2'-bipyridine) ในสภาวะการทดลองที่เหมือนกัน นอกจากนี้ยังพบว่ามีโบรมีนเกิดขึ้นด้วย กลไกของการเปล่งแสงของไวโอแลนโทรน อาจเกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง สารไวโอแลนโทรนแอนไอออน ทำกับโบรมีนโมเลกุล ซึ่งกลไกของการเกิดปฏิกิริยาจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

คำหลัก : Violanthrone, electrogenerated chemiluminescence, bromine molecule