

TỔNG HỢP MỘT SỐ AZOMETIN TỪ DẪN XUẤT 4-(2-AMINOETHYL) BENZENSULFONAMIDE

Hoàng Thanh Đức

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

TÓM TẮT

Azometin hay còn gọi là bazơ Schiff, là hợp chất có nhiều hoạt tính sinh học quý như kháng khuẩn, kháng nấm, kháng viêm, chống ung thư, kháng virus... Đã có nhiều hợp chất azometin được ứng dụng trong y học, dược phẩm, mỹ phẩm, nông nghiệp và hóa học phân tích. Các hợp chất azometin chứa dẫn xuất sulfonamide được cho là có nhiều hoạt tính kháng khuẩn, kháng vi rút và ung thư. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu tổng hợp một số azometin từ dẫn xuất 4-(2-aminoethyl)benzensulfonamide và các benzaldehyde thể. Phản ứng tổng hợp các azometin dãy 4-(2-aminoethyl)benzensulfonamide được thực hiện trong dung môi ethanol tuyệt đối, xúc tác axit acetic, trong thời gian 4-5 giờ, ở nhiệt độ sôi của dung môi. Cấu tạo của các azometin được xác nhận bằng các dữ liệu phổ hồng ngoại và phổ cộng hưởng từ hạt nhân.

Từ khóa: Azometin, 4-(2-aminoethyl)benzensulfonamide, tổng hợp, phản ứng

Ngày nhận bài: 26/4/2019; Ngày hoàn thiện: 29/5/2019; Ngày duyệt đăng: 31/5/2019

SYNTHESIS OF SOME AZOMETINS FROM 4-(2-AMINOETHYL) BENZENSULFONAMIDE DERIVATIVES

Hoang Thanh Duc

Hanoi University of Industry - TNU

ABSTRACT

Azometin or Schiff base is a compound that has many precious biological activities, such as antibacterial, antifungal, anti-inflammatory, anti-cancer, anti-virus... Many azometin compounds have been used in medicine, pharmaceuticals, cosmetics, agriculture and analytical chemistry. Azometin compounds contains sulfonamide derivatives that are thought to have many antimicrobial, antiviral and anticancer activities. This paper presents the results of the study on synthesis some azometins from 4-(2-aminoethyl)benzensulfonamide derivatives and benzaldehyde substitute. The synthesis reaction of azometin range 4-(2-aminoethyl)benzensulfonamide is performed in absolute ethanol solvent, catalyzed acetic acid, in time is 4-5 hours, at the boiling temperature of the solvent. The structure of azometins is confirmed by infrared spectroscopy and nuclear magnetic resonance spectrum data.

Keyword: Azometin, 4-(2-aminoethyl)benzensulfonamide, synthesis, reaction

Received: 26/4/2019; Revised: 29/5/2019; Approved: 31/5/2019

1. Mở đầu

Azometin là những hợp chất trong phân tử có chứa nhóm liên kết azometin - CH = N -, kiểu R - CH = N - R', trong đó R và R' là các gốc ankyl, aryl hoặc hetaryl. Người ta đã biết đến loại hợp chất này từ lâu, song chỉ vài chục năm gần đây, chúng mới được quan tâm nghiên cứu sâu, nhất là từ khi phát hiện thấy chúng có nhiều hoạt tính sinh học quý như: tính kháng khuẩn [1,2,6], kháng nấm [2,3], kháng virus, HIV [2,5,8,9], chống viêm [2,3,5] và chống ung thư. Đặc biệt là tính chất ức chế ăn mòn loại kim cao trong các môi trường ăn mòn khác nhau [1,2].

Các azometin chứa vòng thơm, dị vòng và các nhóm thế halogen đã được nghiên cứu khá nhiều, nhưng các azometin của dẫn xuất sulfonamide ít được nghiên cứu. Trong thực tế, dẫn xuất 4-(2-aminoethyl)benzen sulfonamide được dùng làm tiền chất để tổng hợp các thuốc sulfonylurea và thuốc kháng sinh sulfonamide [7,10]. Khi dẫn xuất này có mặt trong phân tử azometin sẽ góp phần tăng cường hoạt tính sinh học của hợp chất azometin [7,9,10]. Với hy vọng tìm ra hợp chất azometin có tính kháng khuẩn, kháng nấm cao nhờ tác dụng đồng thời của nhóm azometin và sulfonamide, trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành tổng hợp một số azometin chứa hợp phần 2-aminoethylbenzen sulfonamide. Các azometin tổng hợp được, sẽ dùng để nghiên cứu hoạt tính sinh học và tính chất ức chế ăn mòn kim loại trong nghiên cứu tiếp theo.

Phản ứng tổng hợp các azometin dãy 4-(2-aminoethyl)benzen sulfonamide với các benzaldehyde thể được tiến hành theo sơ đồ phản ứng như Hình 1.

Cấu trúc của các azometin sau khi tổng hợp được xác định bằng các dữ kiện phổ hồng ngoại, phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^1H , ^{13}C -NMR.

2. Thực nghiệm và kết quả

2.1. Hóa chất và dụng cụ thí nghiệm

Các hóa chất dùng để tổng hợp các azometin là những hóa chất tinh khiết sử dụng cho tổng hợp hữu cơ, do hãng Merk của Đức sản xuất. Phổ hồng ngoại ghi trên máy quang phổ hồng ngoại Impact Nicolet 410, phổ cộng hưởng từ hạt nhân ghi trên máy AVANCE AV500, tại Viện Hoá học - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.2. Tổng hợp azometin 4-[2-(benzylidene)aminoethyl]benzen sulfonamide (3a)

Cho 0,03mol (3,18 g; 3,05 ml) benzaldehyde (1a), 30 ml ethanol khan và 0,03 mol (6,0 g) 4-(2-aminoethyl)benzen sulfonamide (2) vào bình cầu dung tích 100 ml, có lắp sinh hàn hồi lưu và máy khuấy từ. Khuấy tan các chất phản ứng rồi cho vào hỗn hợp phản ứng 5-6 giọt axit acetic 99,5%. Khuấy và đun sôi phản ứng trong 4-5 giờ, sau đó để nguội phản ứng để cho sản phẩm kết tủa hết. Lọc, rửa sản phẩm bằng ethanol 90%. Kết tinh lại sản phẩm trong ethanol 96%, thu được 5,28 g hợp chất 4-[2-(benzylidene)aminoethyl]benzen sulfonamide (3a) ở dạng chất rắn màu xám trắng, $t_{\text{nc}} = 168-170\text{ }^\circ\text{C}$, hiệu suất 61,0%. Phổ IR: ν_{NH_2} : 3424,7 cm^{-1} và 3317,3 cm^{-1} ; $\nu_{\text{CH=N}}$: 1634,1 cm^{-1} , $\nu_{\text{C=C}}$: 1590,0-1409,6 cm^{-1} . Phổ ^1H -NMR: CH=N (8,28 ppm, 1H); NH₂ (7,28 ppm; 2H); N-CH₂ (3,83 ppm; 2H); CH₂ (3,01 ppm; 2H). Phổ ^{13}C -NMR: CH=N (161,2 ppm); C1 (144,21 ppm); C1' (141,9 ppm); C4' (135,9 ppm); C4 (130,6 ppm); C2, C6 (129,3 ppm); C3, C5 (128,6 ppm); C2', C6' (127,8 ppm); C3', C5' (125,5 ppm); N-CH₂ (61,2 ppm); CH₂ (36,5 ppm).

2.3. Tổng hợp azometin 4-[2-(4-methoxybenzylidene)aminoethyl]benzen sulfonamide (3b)

Cho 0,03mol (4,08 g; 3,64 ml) 4-methoxybenzaldehyde (1b), 30 ml ethanol khan và 0,03 mol (6,0 g) 4-(2-aminoethyl)benzen sulfonamide (2) vào bình cầu dung tích 100 ml, có lắp sinh hàn hồi lưu và máy khuấy từ. Khuấy tan các chất phản ứng rồi cho vào hỗn hợp phản ứng 5-6 giọt axit acetic 99,5%. Khuấy và đun sôi phản ứng trong 3-4 giờ sau

đó để nguội phản ứng để cho sản phẩm kết tủa hết. Lọc, rửa sản phẩm bằng ethanol 90%. Kết tinh lại sản phẩm trong ethanol 96%, thu được 7,25 g hợp chất 4-[2-(hydroxibenzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3b) ở dạng chất rắn màu xám trắng, $t_{nc} = 172-174\text{ }^{\circ}\text{C}$, hiệu suất 76,0%. Phổ IR: ν_{NH_2} : 3424,7 cm^{-1} , 3323,7 cm^{-1} ; $\nu_{CH=N}$: 1639,4 cm^{-1} , $\nu_{C=C}$: 1574,8, 1510,6 và 1458,5 cm^{-1} . Phổ $^1\text{H-NMR}$: CH=N (8,20 ppm, 1H); NH_2 (6,99 ppm; 2H); N-CH₂ (3,78 ppm; 2H); CH₂ (2,99 ppm; 2H); CH₃O (3,78, 3H). Phổ $^{13}\text{C-NMR}$: CH=N (160,4 ppm); C1 (144,3 ppm); C1' (141,8 ppm); C4' (129,3 ppm); C4 (128,8 ppm); C2,C6 (129,3 ppm); C3,C5 (129,2 ppm); C2',C6' (125,5 ppm); C3',C5' (114,0 ppm); N-CH₂ (61,2 ppm); CH₂ (36,6 ppm), CH₃O (55,2 ppm).

2.4. Tổng hợp azometin 4-[2-(4-hydroxibenzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3c)

Cho 0,03mol (3,66 g) 4-hydroxi benzaldehyde (1c), 30 ml ethanol khan và 0,03 mol (6,0 g) 4-(2-aminoethyl)benzen sulfonamide (2) vào bình cầu dung tích 100 ml, có lắp sinh hàn hồi lưu và máy khuấy từ. Khuấy tan các chất phản ứng rồi cho vào hỗn hợp phản ứng 5-6 giọt axit acetic 99,5%. Khuấy và đun sôi phản ứng trong 5-6 giờ sau đó để nguội và đổ vào 100 g nước đá sạch để tạo kết tủa sản phẩm. Lọc, rửa kết tủa bằng nước cất. Kết tinh lại sản phẩm trong ethanol 90%, thu được 6,2 g hợp chất azometin 4-[2-(4-methoxibenzylidene)aminoethyl]benzen-sulfonamide (3c) ở dạng chất rắn màu vàng đậm $t_{nc} = 110-112\text{ }^{\circ}\text{C}$, hiệu suất 68,0%. Phổ IR: ν_{NH_2} : 3424,6 cm^{-1} và 3026,6 cm^{-1} ; $\nu_{CH=N}$: 1650,2 cm^{-1} , $\nu_{C=C}$: 1581,6, 1521,3 và 1501,1 cm^{-1} . Phổ $^1\text{H-NMR}$: CH=N (8,14 ppm, 1H); NH_2 (6,79 ppm; 2H); N-CH₂ (3,75 ppm; 2H); CH₂ (2,50 ppm; 2H). Phổ $^{13}\text{C-NMR}$: CH=N (160,6 ppm); C1 (144,3 ppm); C1' (141,9 ppm); C4' (129,5 ppm); C4 (127,3 ppm); C2,C6 (129,2 ppm); C3,C5 (127,3 ppm); C2',C6' (125,5 ppm); C3',C5' (115,4 ppm); N-CH₂ (61,2 ppm); CH₂ (36,7 ppm).

2.5. Tổng hợp azometin 4-[2-(4-dimethylaminobenzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3d)

Cho 0,03mol (4,47 g) 4-dimethylamino benzaldehyde (1d), 30 ml ethanol khan và 0,03 mol (6,0 g) 4-(2-aminoethyl)benzen sulfonamide (2) vào bình cầu dung tích 100 ml, có lắp sinh hàn hồi lưu và máy khuấy từ. Khuấy tan các chất phản ứng rồi cho vào hỗn hợp phản ứng 5-6 giọt axit acetic đặc. Khuấy và đun sôi phản ứng trong 4-5 giờ sau đó để nguội và đổ hỗn hợp phản ứng vào 100 g nước đá để tạo kết tủa sản phẩm. Lọc, rửa kết tủa bằng nước cất. Kết tinh lại sản phẩm trong ethanol 90%, thu được 6,65 g hợp chất azometin 4-[2-(4-hydroxibenzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3d) ở dạng chất rắn màu vàng nhạt, $t_{nc} = 224 - 226\text{ }^{\circ}\text{C}$, hiệu suất 67,0%. Phổ IR: ν_{NH_2} : 3431,8 cm^{-1} và 3304,9 cm^{-1} ; $\nu_{CH=N}$: 1637,7 cm^{-1} , $\nu_{C=C}$: 1528,0, 1487,9 và 1441,7 cm^{-1} . Phổ $^1\text{H-NMR}$: CH=N (8,09 ppm, 1H); NH_2 (6,70 ppm; 2H); N-CH₂ (3,73 ppm; 2H); CH₂ (2,96 ppm; 8H); 2CH₃ (2,96, 8H). Phổ $^{13}\text{C-NMR}$: CH=N (160,7 ppm); C1 (151,8 ppm); C1' (144,4 ppm); C4' (141,7 ppm); C4 (129,2 ppm); C2,C6 (129,0 ppm); C3,C5 (125,4 ppm); C2',C6' (123,8 ppm); C3',C5' (111,4 ppm); N-CH₂ (61,3 ppm); CH₂ (36,9 ppm), 2CH₃ (39,5 ppm).

2.6. Tổng hợp azometin 4-[2-(2-chlorobenzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3e)

Cho 0,03mol (4,21 g, 3,4 ml) 2-chloro benzaldehyde (1e), 40 ml ethanol khan và 0,03 mol (6,0 g) 4-(2-aminoethyl)benzen sulfonamide (2) vào bình cầu dung tích 100 ml, có lắp sinh hàn hồi lưu và máy khuấy từ. Thêm vào hỗn hợp phản ứng 5-6 giọt axit acetic 99,5%. Khuấy và đun sôi phản ứng trong 5-6 giờ, sau đó để nguội phản ứng và lọc, rửa kết tủa bằng nước cất. Kết tinh lại sản phẩm trong ethanol 96%, thu được 7,12 g hợp chất azometin 4-[2-(2-chlorobenzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3e) ở dạng chất rắn màu trắng xám, $t_{nc} = 160-162\text{ }^{\circ}\text{C}$,

hiệu suất 73,7%. Phổ IR: ν_{NH_2} : 3426,0 cm^{-1} và 3328,0 cm^{-1} ; $\nu_{\text{CH=N}}$: 1647,9 cm^{-1} , $\nu_{\text{C=C}}$: 1585,4, 1494,7 và 1432,5 cm^{-1} . Phổ $^1\text{H-NMR}$: CH=N (8,60 ppm, 1H); NH_2 (7,29 ppm; 2H); N-CH₂ (3,90 ppm; 2H); CH₂ (2,50 ppm; 2H). Phổ $^{13}\text{C-NMR}$: CH=N (157,4 ppm); C1 (143,9 ppm); C1' (141,9 ppm); C4 (132,5 ppm); C4' (133,8 ppm); C2 (132,1 ppm); C6 (129,7 ppm); C3 (128,0 ppm); C5 (127,4 ppm); C2',C6' (129,3 ppm); C3',C5' (125,5 ppm); N-CH₂ (61,4 ppm); CH₂ (36,3 ppm).

2.7. Tổng hợp azometin 4-[2-(2,6-dichlorobenzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3f)

Cho 0,03mol (5,25 g) 2,6-dichloro benzaldehyde (1f), 40 ml ethanol khan và 0,03 mol (6,0 g) 4-(2-aminoethyl)benzen sulfonamide (2) vào bình cầu dung tích 100 ml, có lắp sinh hàn hồi lưu và máy khuấy từ. Khuấy tan các chất phản ứng rồi cho vào hỗn hợp phản ứng 5-6 giọt axit acetic 99,5%. Khuấy và đun sôi phản ứng trong 4-5 giờ sau đó để nguội phản ứng để tạo kết tủa sản phẩm. Lọc, rửa kết tủa bằng nước cất. Kết tinh lại sản phẩm trong ethanol 96%, thu được 8,1 g hợp chất azometin 4-[2-(2,6-dichlorobenzylidene)

aminoethyl]benzensulfonamide (3f) ở dạng chất rắn màu trắng xám, $t_m = 172-174^\circ\text{C}$, hiệu suất 76,0%. Phổ IR: ν_{NH_2} : 3362,7 cm^{-1} và 3256,9 cm^{-1} ; $\nu_{\text{CH=N}}$: 1636,0 cm^{-1} , $\nu_{\text{C=C}}$: 1567,8, 1465,8 và 1436,4 cm^{-1} . Phổ $^1\text{H-NMR}$: CH=N (8,40 ppm, 1H); NH_2 (7,26 ppm; 2H); N-CH₂ (3,95 ppm; 2H); CH₂ (3,04 ppm; 2H). Phổ $^{13}\text{C-NMR}$: CH=N (157,2 ppm); C1 (143,8 ppm); C1' (141,9 ppm); C4 (133,4 ppm); C4' (132,6 ppm); C2 (131,1 ppm); C6 (131,1 ppm); C3,C5 (129,2 ppm); C2',C6' (128,7 ppm); C3',C5' (125,5 ppm); N-CH₂ (61,8 ppm); CH₂ (36,0 ppm).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả tổng hợp các azometin (3a-f)

Các azometin dãy 4-(2-aminoethyl) benzensulfonamide nhìn chung được tạo thành khá dễ dàng nhờ phản ứng giữa 4-(2-

amino ethyl)benzensulfonamide với benzaldehyde thế, trong dung môi ethanol và xúc tác là axit acetic. Hiệu suất thu được các azometin đạt từ 61-76%, là các chất có màu từ xám trắng đến vàng đậm, ít tan trong nước, tan tốt trong các dung môi phân cực. Đây là các azometin chứa nhóm sulfonamide trong phân tử, được tạo thành từ phản ứng giữa nhóm amino ở mạch nhánh 4-(2-aminoethyl) của benzensulfonamide và nhóm cacbonyl của benzaldehyde thế. Trong phản ứng này, khi sử dụng xúc tác là axit acetic thì sản phẩm thu được sẽ là các azometin 4-[2-(arylidene)aminoethyl]benzen sulfonamide. Nếu sử dụng các xúc tác khác như AlCl_3 , $\text{P}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$, $\text{SiO}_2/\text{H}_3\text{PO}_4$ sẽ thu được các sulfonamide azometin từ phản ứng của nhóm NH_2 ở nhóm sulfonamide với nhóm cacbonyl của benzaldehyde [4].

3.2. Phổ hồng ngoại và phổ cộng hưởng từ hạt nhân của các azometin (3a-f)

Trong phổ hồng ngoại của các azometin (3a-f) có các băng sóng của nhóm liên kết azometin $>\text{CH=N-}$ nằm ở số sóng từ 1636,0-1650,2 cm^{-1} , các băng sóng của liên kết C=C vòng thơm nằm ở số sóng 1436-1590 cm^{-1} , băng sóng của nhóm NH_2 trong nhóm sulfonamide nằm ở 2936,1 - 3431,8 cm^{-1} tùy theo từng chất. Ngoài ra trong phổ còn có các tín hiệu của các nhóm thế ở vòng thơm benzen như nhóm OH của (3c) ở 3424,6 cm^{-1} , tín hiệu của nhóm liên kết C-O-C của (3b) ở 1158,2 cm^{-1} và 1251,2 cm^{-1} , tín hiệu của liên kết C-Cl trong phân tử (3e) và (3f) ở 1096,9 cm^{-1} và 1094,0 cm^{-1} .

Phổ cộng hưởng từ hạt nhân $^1\text{H-NMR}$ của các azometin (3a-f) đều có tín hiệu singlet nằm ở $\delta = 8,09-8,60$ ppm với cường độ lớn của proton trong nhóm liên kết azometin CH=N . Các tín hiệu của proton trong vòng thơm nằm ở $\delta = 7,22-7,44$ ppm. Tín hiệu của proton trong nhóm liên kết NH_2 ở dạng doublet nằm ở $\delta = 6,20-7,30$ ppm. Các tín hiệu ở $\delta = 3,74-3,95$ ppm và $\delta = 2,96-3,04$ ppm của 4 proton

ở mạch nhánh ethylamino. Ngoài ra trong phổ còn có các tín hiệu của proton trong nhóm thế của hợp phần benzaldehyde, như tín hiệu của proton trong nhóm hydroxi ở $\delta = 3,37$ ppm, tín hiệu của proton trong nhóm methoxi ở $\delta = 3,78$ ppm. Các tín hiệu của proton trong nhóm thế dimethylamino ở $\delta = 2,96$ ppm. Số tín hiệu của các proton trong phổ trùng khớp với số nguyên tử hydro trong phân tử các azometin.

Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{13}C -NMR của các azometin có tín hiệu của nguyên tử cacbon bậc ba ở liên kết azometin, có độ chuyển dịch hóa học $\delta = 157,21 - 161,29$ ppm. Các tín hiệu của nguyên tử các bon trong vòng thơm có độ chuyển dịch hóa học $\delta = 111,47 - 151,80$ ppm. Các tín hiệu của hai nguyên tử các bon trong mạch nhánh CH_2 có $\delta = 36,07 - 36,91$ ppm và $\text{CH}_2\text{-N}$ có $\delta = 61,24 - 61,86$ ppm. Số tín hiệu của các nguyên tử các bon trong phổ trùng khớp với số nguyên tử các bon trong phân tử azometin.

Các dữ kiện của phổ hồng ngoại, kết hợp với phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^1H và ^{13}C -NMR đã khẳng định đúng cấu tạo của các azometin (3a-f) tổng hợp được. Hình 2,3,4 là phổ hồng ngoại và phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^1H , ^{13}C -NMR của azometin (3e) đại diện.

4. Kết luận

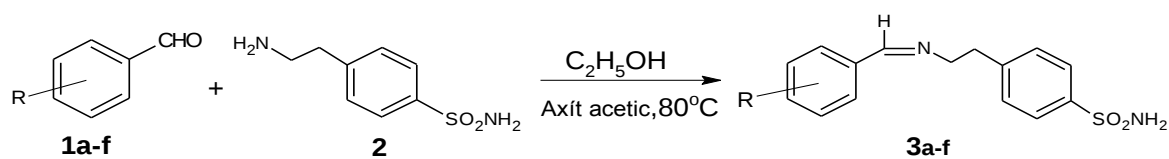
Đã tổng hợp được 06 hợp chất azometin (3a-f) có chứa hợp phần benzensulfonamide từ dẫn xuất 4-(2-aminoethyl)benzensulfonamide và các benzaldehyde thế, với xúc tác là axit acetic, trong thời gian phản ứng từ 4-5 giờ. Các hợp chất azometin (3a-f) đều là chất rắn có màu từ trắng đến vàng đậm, ít tan trong nước, dễ tan trong các dung môi phân cực.

Cấu tạo của các azometin đã tổng hợp, được xác nhận bằng các dữ liệu phổ hồng ngoại, phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^1H , ^{13}C -NMR. Với cấu tạo phân tử có hai nhóm chức là nhóm liên kết azometin và nhóm sulfonamide, các azometin (3a-f) sẽ có nhiều hoạt tính sinh học. Các azometin này sẽ được

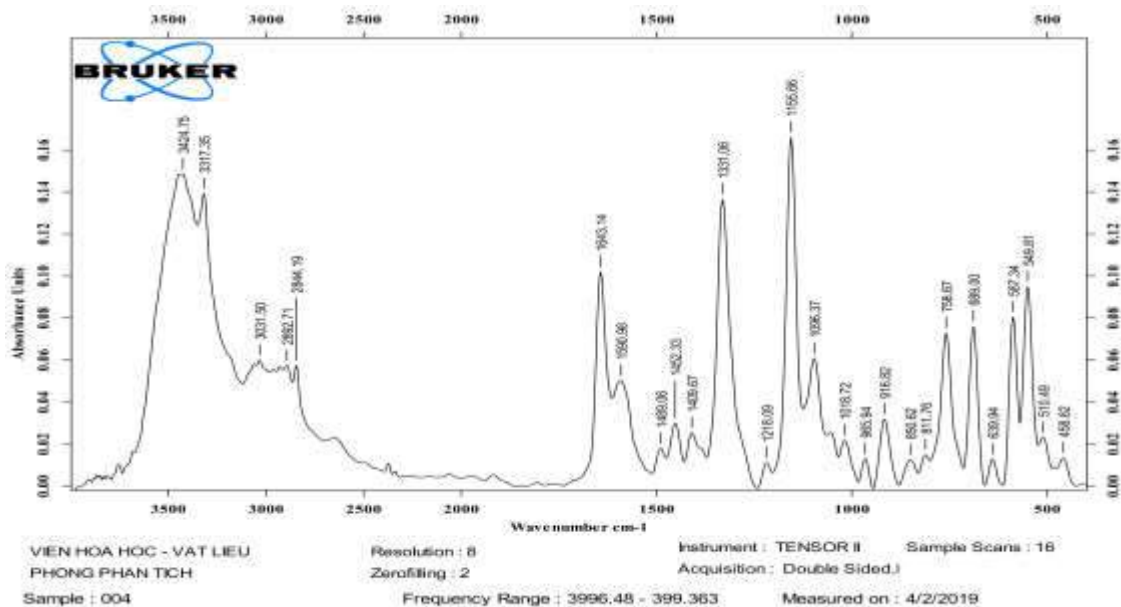
chúng tôi tiếp tục nghiên cứu thăm dò, xác định hoạt tính sinh học và tính chất ức chế ăn mòn kim loại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

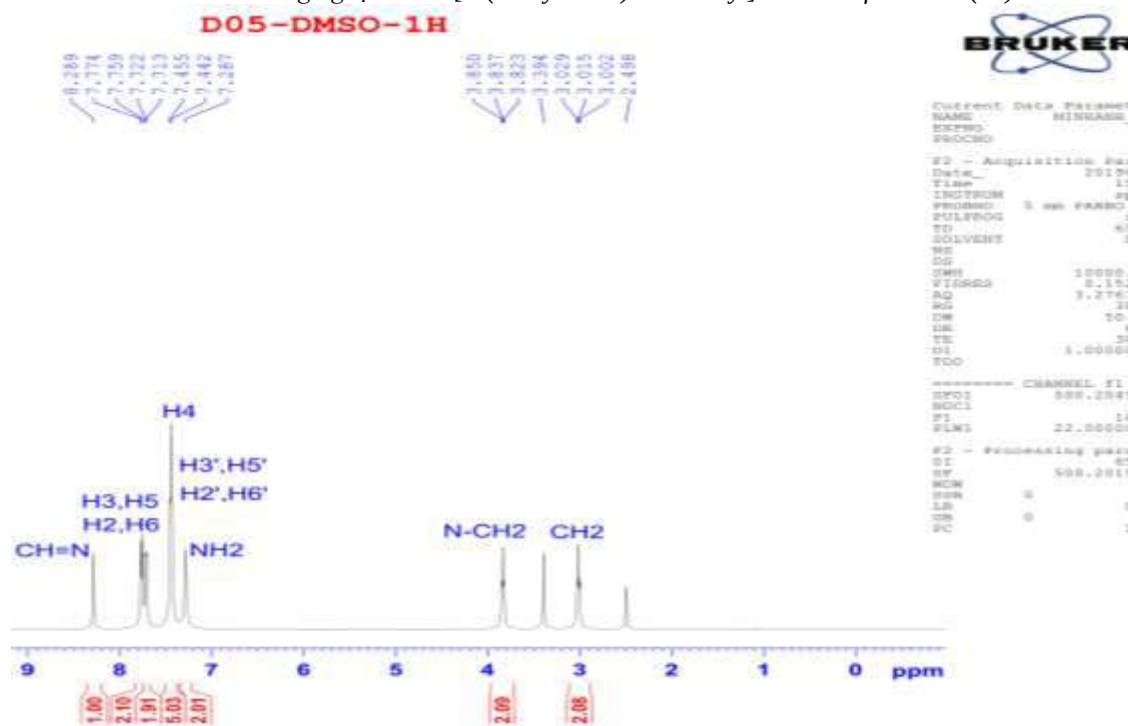
- [1]. Hoàng Thanh Đức, Tổng hợp và tính chất của một số azometin dãy 5-aminoindol thế, Luận văn thạc sỹ hóa học, Hà Nội, 2006.
- [2]. Dinesh Kumar Mehta, Vaibhav Sharma, Suman Bala, Rina Das, "A review on biologically active schiff base derivatives", *International Journal of Universal Pharmacy and Bio Sciences* Vol. 2(4), 240-257, 2013.
- [3]. Hussam Hamza Salman, "Synthesis of New Azomethine-N-oxide compounds and Study of Their Antifungal and Antioxidant Activities", *Journal of Basrah Researches (Sciences)*, Vol. (39). No. (4)A, 91-99, 2013.
- [4]. K.G. Sekar, G., Thirunarayanan, "Synthesis of intermediate azomethines" *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy*, Vol. 8(3), 249-258, 2013.
- [5]. M. Zarei, and A. Jarrahpour, "Green and efficient synthesis of azo Schiff bases", *Iranian Journal of Science & Technology IJST*, A3, 235-242, 2011.
- [6]. Mustafa Durgun, Hasan Turkmen, Mariangela Ceruso, Claudiu T. Supuran, "Synthesis of Schiff base derivatives of 4-(2-aminoethyl)benzenesulfonamide with inhibitory activity against carbonic anhydrase isoforms I, II, IX and XII", *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, Available online No 4, April 2015.
- [7]. Marshall Sittig, Pharmaceutical manufacturing encyclopedia, *The United States of America by Noyes Publications* Vol 1, pp. 16-18, 1988.
- [8]. Przybylski P., Huczynski A., Pyta K., Bartl, *Curr. Org. Chem.*, Vol.13, pp. 124, 2009.
- [9]. Sridevi Chigurupati, Neeraj Kumar Fuloria, Shivkanya Fuloria, Sundram Karupiah, Ravichandran Veerasamy, Appala Raju Nemala, Lim Jun Yi, Angxiang Ilan and Syed Adnan Ali Shah, "Synthesis and antibacterial profile of novel azomethine derivatives of β -phenylacrolein moiety", *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* April 2016, Vol.15(4), pp. 821-826, 2016.
- [10]. Zahid H. Chohan, Hazoor A. Shad & Claudiu T. Supuran, "Synthesis, characterization and biological studies of sulfonamide Schiff's bases and some of their metal derivatives", *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, Vol. 27(1), pp. 58-68, 2012.



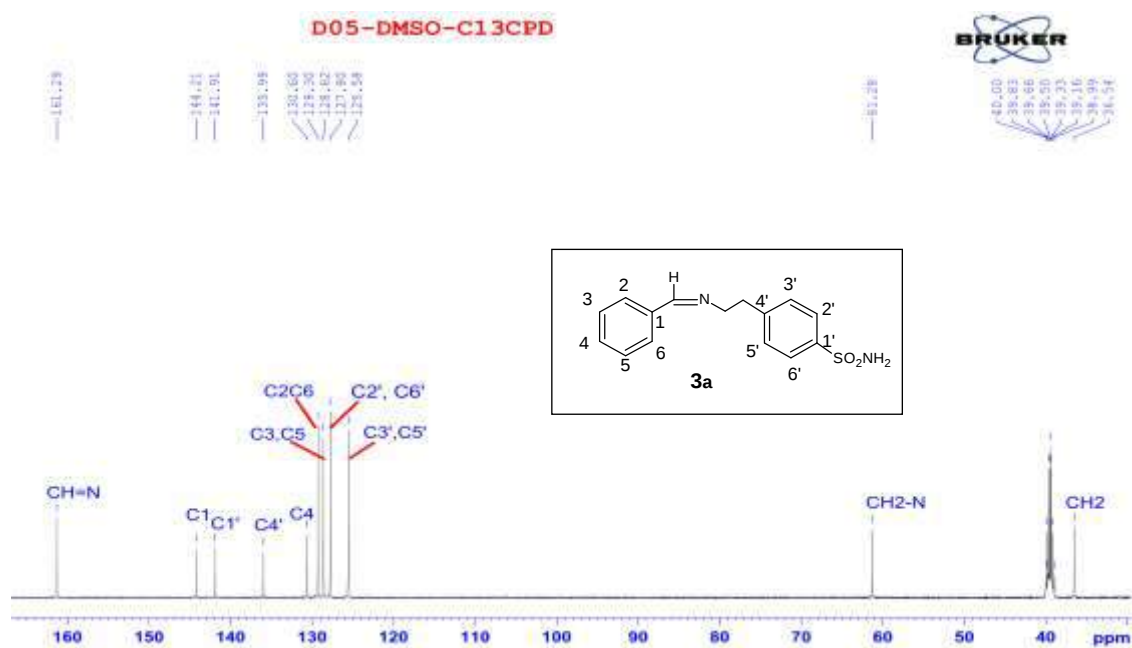
Hình 1. Sơ đồ phản ứng tổng hợp các azometin dãy 4-(2-aminoethyl)benzensulfonamide



Hình 2. Phổ hồng ngoại của 4-[2-(benzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3a).



Hình 3. Phổ ^1H -NMR 4-[2-(benzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3a)



Hình 4. Phổ ^{13}C -NMR của 4-[2-(benzylidene)aminoethyl]benzensulfonamide (3a)

