

명세서

발명의 명칭: 신규한 헤테로사이클릭아민 유도체 및 이를 포함하는 약학 조성물

기술분야

- [1] 본 발명은 BTK(Bruton's Tyrosine Kinase) 및 ITK(Interleukin-2 Tyrosine Kinase) 저해제로서 유용한 신규한 헤테로사이클릭아민 및 이를 포함하는 약학 조성물에 관한 것이다.

배경기술

- [2] BTK(Bruton's Tyrosine Kinase) 및 ITK(Interleukin-2 Tyrosine Kinase)는 TEC (tyrosine kinase expressed in hepatocellular carcinoma) 계열 kinase의 일종으로 다양한 면역 반응에 작용한다.
- [3]
- [4] BTK는 초기 B-세포의 발달뿐만 아니라 성숙한 B-세포 활성화, 신호전달 및 생존의 조절제로서 기능한다. 상기 B-세포는 항원제시 세포(antigen-presenting cell)의 표면에 붙어 있는 항원을 인지하는 B-세포 수용체(B-세포 수용체; BCR)에 의해 신호가 전달되고 성숙한 항체 생성 세포로 활성화된다. 그러나, BCR에 의한 비정상적인 신호 전달은 비정상적인 B-세포 증식 및 병리학적 자가항체의 형성을 야기하게 되고, 이에 따라 암, 자가면역 및/또는 염증성 질환을 유도할 수 있다. 따라서, 비정상적인 B-세포의 증식에서, BTK가 결핍되는 경우 BCR에 의한 신호 전달이 차단될 수 있다. 이에 따라, BTK의 저해는 B-세포 매개 질병 과정을 차단할 수 있어, BTK 저해제의 사용은 B-세포 매개 질병의 치료를 위한 유용한 접근일 수 있다.
- [5]
- [6] 또한, BTK는 B-세포 외에도 질병과 관련될 수 있는 다른 세포들에 의해서도 발현될 수 있다. 일 예로, BTK는 미세아교세포(microglia cell)에서 Fc-감마 신호전달의 중요 구성 성분이다. 구체적으로, BTK는 B-세포 및 미세아교세포의 조절을 통해 다발성경화증과 같은 질환을 조절하는 데 유용한 것으로 알려져 있다(J Kramer et al. Nature Reviews Neurology. 2023). 또한, BTK 활성이 없는 XLA 환자의 단핵구는 자극에 뒤따르는 TNF 알파 생성이 줄어들어, BTK 저해제에 의해 TNF 알파 매개 염증을 억제할 수 있음이 알려져 있다(Horwood et al. J. Exp. Med. 197:1603, 2003 참조).
- [7]
- [8] 그리고, ITK는 T-세포에서 TCR 신호전달의 중요 구성 성분으로 알려져 있다. T-세포는 TCR 신호전달에 의하여 활성화되며 활성화된 T-세포는 염증성 사이토카인 생성, B-세포 및 마크로파지를 활성화시켜 자가면역 질환과 연관되어 있다(Sahu N. et al. Curr Top Med Chem. 2009, 9, 690). 또한 최근 ITK-/- 마우스를 통

하여 Th17과 Treg 세포의 발생을 조절하는 것이 보고되어 자가면역 질환의 치료 타겟으로 충분한 가능성을 가지고 있음을 확인한 바 있다(Gomez-Rodriguez J. et al. J. Exp. Med. 2014, 211, 529). 최근에는 다발성경화증과 같은 자가면역 질환에서 Th1 및 Th17과 연관한 사이토카인의 발현이 확인되었고, Th17 연관 사이토카인인 IL-17 및 IL-23이 질환의 병인에 필수적인 역할을 하는 것으로 확인되었다(Shi-Rong Wen. et al. J. Neuroimmunol. 2012. 244, 94-96).

[9]

[10] 이에 따라, BTK 및 ITK를 각각을 저해하는 물질이 개발되어 왔다. 구체적으로, BTK 저해제로, WO2008/039218에 4-아미노피라졸로[3,4-d]피리미디닐피페리딘 유도체가 개시된 바 있으며, WO2015/061247에 피리딘, 피리미딘, 피라진 및 피리다진 화합물과 같은 헥테로 화합물이 개시된 바 있으며, WO2014/055934에는 피리미디닐페닐아크릴아미드 유도체가 개시된 바 있다. 또한, ITK 저해제로, WO2005/066335에 아미노벤즈이미다졸 유도체가 개시된 바 있고, WO2005/056785에 피리돈 유도체가 개시된 바 있으며, WO2002/050071에 아미노티아졸 유도체가 개시된 바 있고, WO2014/036016에는 벤즈이미다졸 유도체가 개시된 바 있다.

[11]

[12] 한편, 다발성경화증과 같은 자가면역 질환은 B-세포와 T-세포의 복합적 원인에 의해 발병하기 때문에(Kathrine E. Attfield. et al. Nature Reviews Immunology. 2022. 734-750) B-세포와 T-세포 각각을 단독 억제하는 것보다는 이들을 동시에 억제하는 것이 질환의 치료에 보다 효과적일 수 있다.

[13]

[14] 그러나, BTK는 B-세포 수용체 하위에 발현되어 있는 kinase로 B-세포에 작용하고, ITK는 T-세포 수용체 하위에 발현되어 있는 kinase로 T-세포에 작용함에 따라, BTK와 ITK는 서로 타겟하는 물질이 상이하기 때문에, BTK 저해 효과 물질에 대하여 ITK 저해 효과를 예측할 수 없어, BTK 및 ITK를 이중 저해하는 물질의 개발은 쉽지 않았다.

[15]

[16] 이에 본 발명자는, 신규 화합물을 연구한 결과, 현재까지 보고된 BTK 및 ITK 저해제와는 상이한 화학 구조를 가진 화합물이 우수한 BTK 및 ITK 이중 활성 저해 효과를 가짐을 확인하여 본 발명을 완성하였다. 본 발명에 속하는 화합물들은 주로 그 자체로 BTK 및 ITK 저해 활성을 가지나, 체내에 흡수된 후 특수한 체내 환경에 의해 혹은 대사과정의 산물 등이 효능제로서 약리작용을 나타낼 가능성도 배제하지는 않는다.

[17]

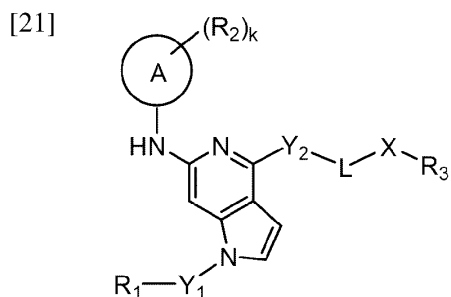
발명의 상세한 설명
기술적 과제

- [18] 본 발명은 BTK 및/또는 ITK 저해제로서 유용한 신규한 헤테로사이클릭아민 유도체 및 이를 포함하는 약학 조성물을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

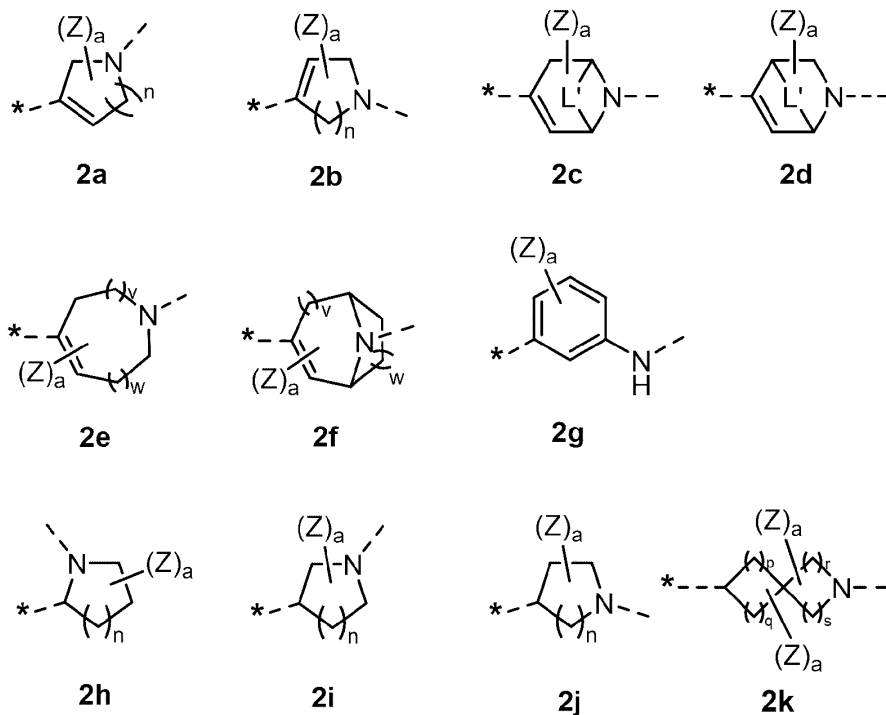
- [19] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염을 제공한다:

[20] [화학식 1]



- [22] 상기 화학식 1에서,
 [23] Y₁은 단일 결합, C₁₋₄ 알킬렌, 또는 C₁₋₄ 할로알킬렌이고,
 [24] R₁은 C₁₋₁₀ 알킬, C₁₋₁₀ 알콕시, C₃₋₁₀ 시클로알킬, C₆₋₂₀ 아릴, N 함유 6원-헤테로아릴, 테트라히드로푸라닐, 또는 테트라히드로피라닐이고,
 [25] 여기서, R₁은 비치환되거나, 또는 할로젠, 시아노, 히드록시, C₁₋₄ 알킬 및 C₁₋₄ 할로알킬로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환되고,
 [26] A는 벤젠 고리; 또는 옥소(=O)로 치환 또는 비치환된 N, O 및 S로 구성되는 군으로부터 선택되는 헤테로원자를 1개 내지 3개 포함하는 5원 또는 6원 헤테로고리이고, 단 상기 5원 또는 6원 헤테로고리는 N을 적어도 하나 포함하고,
 [27] R₂는 각각 독립적으로 수소, 시아노, 할로젠, C₁₋₄ 알킬, C₁₋₄ 할로알킬, C₁₋₄ 알콕시, C₁₋₄ 할로알콕시, 또는 -CONH(C₁₋₄ 알킬)이고,
 [28] k는 1 또는 2이고,
 [29] Y₂는 단일 결합, -O-, 또는 -O-(C₁₋₄ 알킬렌)이고,
 [30] L은 하기 화학식 2a 내지 2k로 표시되는 연결기 중 어느 하나이고,
 [31]

[32]



[33] 상기 화학식 2a 내지 2k에서,

[34] n은 0, 1, 2, 또는 3이고,

[35] Z는 각각 독립적으로 할로젠, C₁₋₄ 알킬, C₁₋₄ 할로알킬, C₁₋₄ 알콕시, 또는 C₁₋₄ 할로알콕시이고,

[36] a는 각각 독립적으로 0, 1, 또는 2이고,

[37] L'은 메틸렌, 에틸렌, 또는 메틸렌-O-메틸렌이고,

[38] v 및 w는 각각 독립적으로 0, 1, 또는 2이고,

[39] 단, v+w는 0 내지 3의 정수이고,

[40] p 내지 s는 각각 독립적으로 0, 1, 2, 3, 또는 4이고,

[41] 단, p+q 및 r+s는 각각 2 내지 4의 정수이고,

[42] *는 상기 화학식 1의 Y₂와 연결되는 지점이고,[43] X는 CO 또는 SO₂이고,[44] R₃는 C₁₋₄ 알킬, C₂₋₄ 알케닐, 또는 C₂₋₄ 알키닐이고,[45] 여기서, R₃는 비치환되거나, 또는 할로젠, NH₂, NH(C₁₋₄ 알킬) 및 N(C₁₋₄ 알킬)₂로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환된다.

[46]

[47] 바람직하게는, Y₁은 단일 결합, 메틸렌, 또는 에틸렌일 수 있다.

[48]

- [49] 바람직하게는, R_1 은 비치환되거나, 또는 할로젠, 시아노, 히드록시, C_{1-4} 알킬 및 C_{1-4} 할로알킬로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 내지 3개의 치환기로 치환될 수 있다.
- [50]
- [51] 보다 바람직하게는, R_1 은 비치환되거나, 또는 클로로, 플루오로, 시아노, 히드록시, 메틸, 모노플루오로메틸, 디플루오로메틸 및 트리플루오로메틸로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 내지 3개의 치환기로 치환될 수 있다.
- [52]
- [53] 예를 들어, R_1 은 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, n-펜틸, 이소펜틸, n-헥실, 이소헥실, n-헵틸, 이소헵틸, n-옥틸, 이소옥틸, n-노닐, 이소노닐, n-데실, 이소데실, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 페닐, 비페닐릴, 터페닐릴, 나프틸, 피리디닐, 피리미디닐, 테트라히드로푸라닐, 또는 테트라히드로피라닐이고,
- [54] 여기서, R_1 은 비치환되거나, 또는 할로젠, 시아노, 히드록시, C_{1-4} 알킬 및 C_{1-4} 할로알킬로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 내지 3개의 치환기로 치환될 수 있다.
- [55]
- [56] 또한 예를 들어, R_1 은 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, n-펜틸, 이소펜틸, n-헥실, 이소헥실, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 페닐, 피리디닐, 테트라히드로푸라닐, 또는 테트라히드로피라닐이고,
- [57] 여기서, R_1 은 비치환되거나, 또는 클로로, 플루오로, 시아노, 히드록시, 메틸, 모노플루오로메틸, 디플루오로메틸 및 트리플루오로메틸로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 내지 3개의 치환기로 치환될 수 있다.
- [58]
- [59] 또한 바람직하게는, Y_1 이 단일 결합인 경우, R_1 은 C_{1-10} 알킬, 또는 C_{3-10} 시클로알킬이고,
- [60] 여기서, R_1 은 비치환되거나, 또는 할로젠, 시아노, 히드록시, C_{1-4} 알킬 및 C_{1-4} 할로알킬로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환될 수 있다.
- [61]
- [62] 예를 들어, Y_1 이 단일 결합인 경우, R_1 은 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, n-펜틸, 이소펜틸, n-헥실, 이소헥실, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 또는 시클로헥실이고,
- [63] 여기서, R_1 은 비치환되거나, 또는 클로로, 플루오로, 시아노, 히드록시, 메틸, 모노플루오로메틸, 디플루오로메틸 및 트리플루오로메틸로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 내지 3개의 치환기로 치환될 수 있다.

[64]

[65] 또한 바람직하게는, Y_1 이 C_{1-4} 알킬렌 또는 C_{1-4} 할로알킬렌인 경우, R_1 은 C_{1-10} 알콕시, C_{3-10} 시클로알킬, C_{6-20} 아릴, N 함유 6원-헥테로아릴, 테트라히드로피라닐, 또는 테트라히드로피라닐이고,

[66] 여기서, R_1 은 비치환되거나, 또는 할로젠, 시아노, 히드록시, C_{1-4} 알킬 및 C_{1-4} 할로알킬로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환될 수 있다.

[67]

[68] 예를 들어, Y_1 이 C_{1-4} 알킬렌 또는 C_{1-4} 할로알킬렌인 경우, 구체적으로 예를 들어, Y_1 이 메틸렌 또는 에틸렌인 경우, R_1 은 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 페닐, 피리디닐, 테트라히드로피라닐, 또는 테트라히드로피라닐이고,

[69] 여기서, R_1 은 비치환되거나, 또는 클로로, 플루오로, 시아노, 히드록시, 메틸, 모노플루오로메틸, 디플루오로메틸 및 트리플루오로메틸로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 내지 3개의 치환기로 치환될 수 있다.

[70]

[71] 바람직하게는, A는 벤젠, 티아졸, 티아디아졸, 이미다졸, 피라졸, 피라진, 피리딘, 피리미딘, 또는 피리딘-2(1H)-온 고리일 수 있다.

[72]

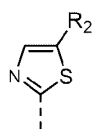
[73] 보다 바람직하게는, $(R_2)_k$ 는 하기 화학식 A1 내지 A12 중 어느 하나로 표시



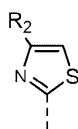
될 수 있다:

[74]

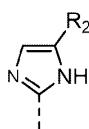
[75]



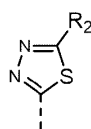
A1



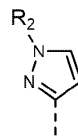
A2



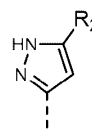
A3



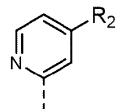
A4



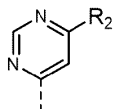
A5



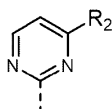
A6



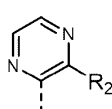
A7



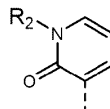
A8



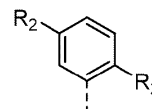
A9



A10



A11



A12

[76] 상기 화학식 A1 내지 A12에서,

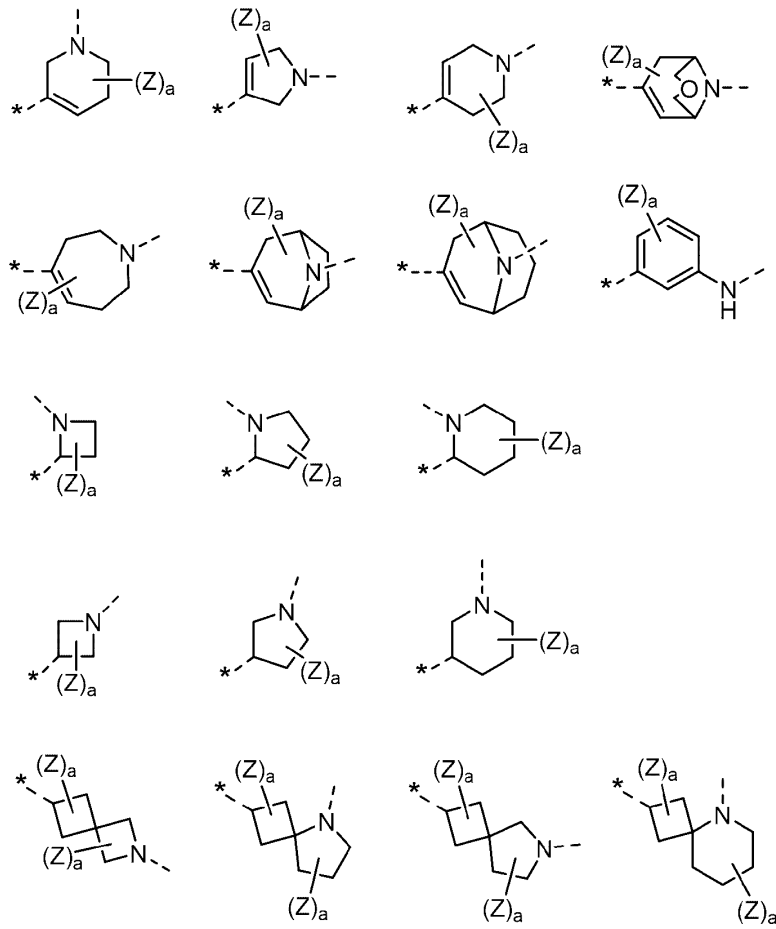
[77] R_2 는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[78]

- [79] 바람직하게는, R_2 는 각각 독립적으로 수소, 클로로, 플루오로, 시아노, 메틸, 에틸, 모노플루오로메틸, 디플루오로메틸, 트리플루오로메틸, 메톡시, 또는 -CONH(메틸)일 수 있다.
- [80]
- [81] 한편, k 는 R_2 의 개수를 의미하는 것으로, k 가 2인 경우 2개의 R_2 는 서로 동일하거나 또는 상이할 수 있다.
- [82]
- [83] 보다 바람직하게는,
- [84] A가 벤젠, 티아졸, 티아디아졸, 피라진, 피리딘, 또는 피리딘-2(1H)-온 고리이고, R_2 는 각각 독립적으로 할로젠, 시아노, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, C_{1-4} 알콕시, C_{1-4} 할로알콕시, 또는 -CONH(메틸)이거나;
- [85] A가 이미다졸 고리이고, R_2 는 수소이거나; 또는
- [86] A가 피라졸 또는 피리미딘 고리이고, R_2 는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, C_{1-4} 알콕시, 또는 C_{1-4} 할로알콕시일 수 있다.
- [87]
- [88] 바람직하게는, Y_2 는 단일 결합, -O-, 또는 -O-(메틸렌)일 수 있다.
- [89]
- [90] 이 때, Y_2 가 -O-(메틸렌)인 경우 (메틸렌)이 L과 연결될 수 있다.
- [91]
- [92] 바람직하게는, Y_2 가 단일 결합인 경우, L은 상기 화학식 2a 내지 2g로 표시되는 연결기 중 어느 하나일 수 있다.
- [93]
- [94] 예를 들어, Y_2 가 단일 결합인 경우, L은 상기 화학식 2a, 2b, 2c, 2e, 2f 및 2g로 표시되는 연결기 중 어느 하나일 수 있다.
- [95]
- [96] 또한 바람직하게는, Y_2 가 -O- 또는 -O-(C_{1-4} 알킬렌)인 경우, L은 상기 화학식 2h 내지 2k로 표시되는 연결기 중 어느 하나일 수 있다.
- [97]
- [98] 예를 들어, Y_2 가 -O-인 경우, L은 상기 화학식 2i 또는 2k로 표시되는 연결기일 수 있다.
- [99]
- [100] 또한 예를 들어, Y_2 가 -O-(C_{1-4} 알킬렌)인 경우, L은 상기 화학식 2h 또는 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.
- [101]
- [102] 한편, a 는 Z의 개수를 의미하는 것으로, a 가 2인 경우 2개의 Z는 서로 동일하거나 또는 상이할 수 있다.
- [103]

- [104] 바람직하게는, L은 상기 화학식 2a, 2b, 2c, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i 및 2k로 표시되는 연결기 중 어느 하나일 수 있다.
- [105]
- [106] 예를 들어, 상기 화학식 2a에서, n은 2이고, a는 0일 수 있다.
- [107]
- [108] 또한 예를 들어, 상기 화학식 2b에서, n은 1 또는 2이고, a는 0 또는 1일 수 있다.
- [109]
- [110] 또한 예를 들어, 상기 화학식 2c에서, L'은 메틸렌-O-메틸렌이고, a는 0일 수 있다.
- [111]
- [112] 또한 예를 들어, 상기 화학식 2e에서, v 및 w는 각각 1이고, a는 0일 수 있다.
- [113]
- [114] 또한 예를 들어, 상기 화학식 2f에서, v 및 w는 각각 1이거나; 또는 v는 1이고 w는 2이고, a는 0일 수 있다.
- [115]
- [116] 또한 예를 들어, 상기 화학식 2g에서, a는 0, 1, 또는 2일 수 있다.
- [117]
- [118] 또한 예를 들어, 상기 화학식 2h에서, n은 0, 1, 또는 2이고, a는 0, 1, 또는 2일 수 있다.
- [119]
- [120] 또한 예를 들어, 상기 화학식 2i에서, n은 0, 1, 또는 2이고, a는 0, 1, 또는 2일 수 있다.
- [121]
- [122] 또한 예를 들어, 상기 화학식 2k에서, p 및 q는 각각 독립적으로 1 또는 2이고, r은 0 또는 1이고, s는 2, 3, 또는 4일 수 있다.
- [123]
- [124] 이 때, p+q는 2 또는 3이고, r+s는 2, 3, 또는 4일 수 있다.
- [125]
- [126] 또한 바람직하게는, L은 하기로 표시되는 군으로부터 선택되는 어느 하나의 연결기일 수 있다:

[127]



[128] 상기에서,

[129] Z 및 a는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고,

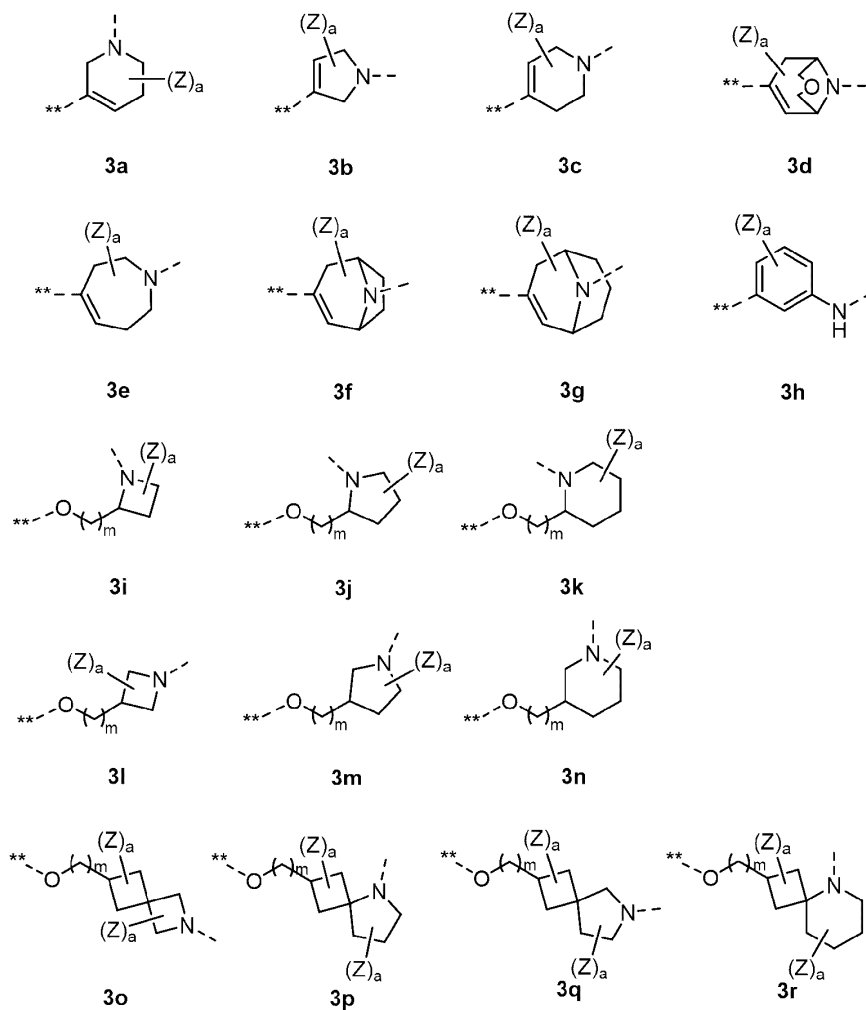
[130] *는 상기 화학식 1의 Y₂와 연결되는 지점을 의미한다.

[131]

[132] 바람직하게는, *-Y₂-L-은 하기 화학식 3a 내지 3r로 표시되는 연결기 중 어느 하나일 수 있다:

[133]

[134]



[135] 상기 화학식 3a 내지 3r에서,

[136] m은 0 또는 1이고,

[137] Z 및 a는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고,

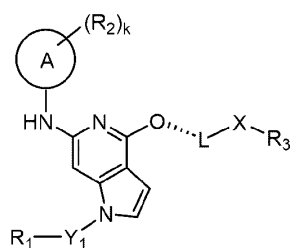
[138] **는 상기 화학식 1의 피롤로[3,2-c]피리딘 고리의 4번 탄소와 연결되는 지점을 의미한다.

[139]

[140] 또한 예를 들어, Y₂가 -O-인 경우 상기 화합물은 하기 화학식 1A 또는 1B로 표시되는 입체이성질체, 또는 이들의 혼합물일 수 있다:

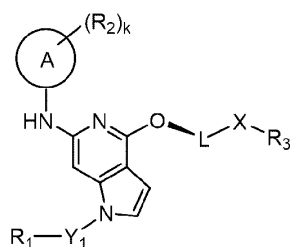
[141] [화학식 1A]

[142]



[143] [화학식 1B]

[144]



[145] 상기 화학식 1A 및 1B에서,

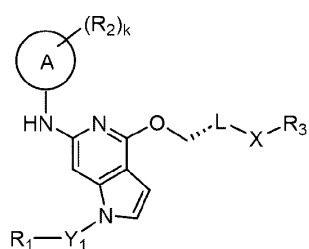
[146] Y_1 , R_1 , A , R_2 , k , L , X 및 R_3 는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[147]

[148] 또한 예를 들어, Y_2 가 -O-(메틸렌)인 경우 상기 화합물은 하기 화학식 1C 또는 1D로 표시되는 입체이성질체, 또는 이들의 혼합물일 수 있다:

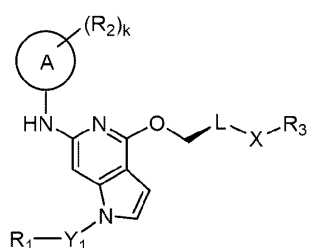
[149] [화학식 1C]

[150]



[151] [화학식 1D]

[152]



[153] 상기 화학식 1C 및 1D에서,

[154] Y_1 , R_1 , A , R_2 , k , L , X 및 R_3 는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[155]

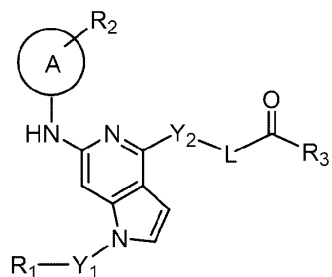
[156] 바람직하게는, Z 는 클로로, 플루오로, 메틸, 또는 메톡시일 수 있다.

[157]

- [158] 바람직하게는, R_3 는 비치환되거나, 또는 클로로, 플루오로, NH_2 , NH (메틸) 및 N (메틸) $_2$ 로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 또는 2개의 치환기로 치환될 수 있다.
- [159]
- [160] 보다 바람직하게는, R_3 는 $-CH_3$, $-CH=CH_2$, $-CH=CHCH_3$, $-C\equiv CH$, 또는 $-C\equiv CCH_3$ 이고,
- [161] 여기서, R_3 는 비치환되거나, 또는 클로로, 플루오로, NH_2 , NH (메틸) 및 N (메틸) $_2$ 로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 또는 2개의 치환기로 치환될 수 있다.
- [162]
- [163] 예를 들어, R_3 는 $-CH_3$, $-CH_2Cl$, $-CH=CH_2$, $-CF=CH_2$, $-CH=CHCH_3$, $-CH=CHCH_2N(CH_3)_2$, $-C\equiv CH$, 또는 $-C\equiv CCH_3$ 일 수 있다.
- [164]
- [165] 한편, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 1-1 내지 1-3 중 어느 하나로 표시될 수 있다:

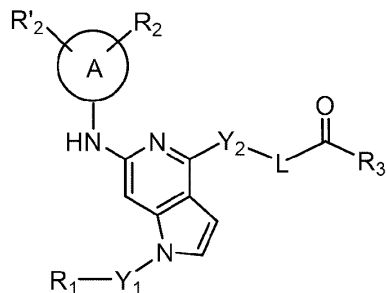
[166] [화학식 1-1]

[167]



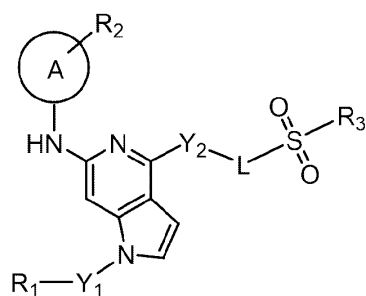
[168] [화학식 1-2]

[169]



[170] [화학식 1-3]

[171]



[172] 상기 화학식 1-1 내지 1-3에서,

[173] R_2 는 할로젠, 시아노, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, C_{1-4} 알콕시, C_{1-4} 할로알콕시, 또는 $-CONH(C_{1-4}$ 알킬)이고,[174] Y_1 , R_1 , A, R_2 , Y_2 , L 및 R_3 는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[175]

[176] 예를 들어, R_2 는 클로로, 플루오로, 시아노, 메틸, 에틸, 모노플루오로메틸, 디플루오로메틸, 트리플루오로메틸, 메톡시, 또는 $-CONH$ (메틸)일 수 있다.

[177]

[178] 바람직하게는, 상기 화학식 1-1에서,

[179] A는 티아졸, 티아디아졸, 이미다졸, 피라졸, 피라진, 피리딘, 피리미딘, 또는 피리딘-2(1H)-온 고리이고,

[180] L은 상기 화학식 2a, 2b, 2c, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i 및 2k로 표시되는 연결기 중 어느 하나일 수 있다.

[181]

[182] 바람직하게는, 상기 화학식 1-2에서,

[183] A는 벤젠 고리이고,

[184] L은 상기 화학식 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.

[185]

[186] 바람직하게는, 상기 화학식 1-3에서,

[187] A는 티아졸 고리이고,

[188] L은 상기 화학식 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.

[189]

[190] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A1이고,

[191] R_2 는 할로젠, 시아노, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, 또는 $-CONH(C_{1-4}$ 알킬)이고,[192] Y_2 는 단일 결합, $-O-$, 또는 $-O-(C_{1-4}$ 알킬렌)이고,

[193] L은 상기 화학식 2a 내지 2c 및 2e 내지 2k로 표시되는 연결기 중 어느 하나일 수 있다.

[194]

[195] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A2이고,

[196] R_2 는 C_{1-4} 알킬 또는 C_{1-4} 할로알킬이고,

- [197] Y_2 는 단일 결합이고,
[198] L은 상기 화학식 2b로 표시되는 연결기일 수 있다.
[199]
[200] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A3이고,
[201] R_2 는 수소이고,
[202] Y_2 는 단일 결합이고,
[203] L은 상기 화학식 2b로 표시되는 연결기일 수 있다.
[204]
[205] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A4이고,
[206] R_2 는 C_{1-4} 알킬 또는 C_{1-4} 할로알킬이고,
[207] Y_2 는 단일 결합이고,
[208] L은 상기 화학식 2b로 표시되는 연결기일 수 있다.
[209]
[210] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A5 또는 A6이고,
[211] R_2 는 수소, 할로젠, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, C_{1-4} 알콕시, 또는 C_{1-4} 할로알콕시이고,
[212] Y_2 는 -O-이고,
[213] L은 상기 화학식 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.
[214]
[215] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A7이고,
[216] R_2 는 할로젠, C_{1-4} 알킬 또는 C_{1-4} 할로알킬이고,
[217] Y_2 는 단일 결합이고,
[218] L은 상기 화학식 2b로 표시되는 연결기일 수 있다.
[219]
[220] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A8이고,
[221] R_2 는 수소, 할로젠, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, C_{1-4} 알콕시, 또는 C_{1-4} 할로알콕시이고,
[222] Y_2 는 단일 결합 또는 -O-이고,
[223] L은 상기 화학식 2b 또는 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.
[224]
[225] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A9이고,
[226] R_2 는 수소, 할로젠, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, C_{1-4} 알콕시, 또는 C_{1-4} 할로알콕시이고,
[227] Y_2 는 -O-이고,
[228] L은 상기 화학식 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.
[229]
[230] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A10이고,

- [231] R₂는 C₁₋₄ 알콕시 또는 C₁₋₄ 할로알콕시이고,
 [232] Y₂는 -O-이고,
 [233] L은 상기 화학식 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.
 [234]
 [235] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A11이고,
 [236] R₂는 C₁₋₄ 알킬 또는 C₁₋₄ 할로알킬이고,
 [237] Y₂는 -O-이고,
 [238] L은 상기 화학식 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.
 [239]
 [240] 바람직하게는, A가 상기 화학식 A12이고,
 [241] R₂는 각각 독립적으로 할로젠, C₁₋₄ 알킬, 또는 C₁₋₄ 할로알킬이고,
 [242] Y₂는 -O-이고,
 [243] L은 상기 화학식 2i로 표시되는 연결기일 수 있다.
 [244]
 [245] 한편, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 대표적인 예는 다음과 같다:
 [246] 1) 1-(4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [247] 2) 1-(4-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [248] 3) 1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-2,5-디히드로-1H-피롤-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 [249] 4) 1-(4-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [250] 5) 1-(4-(1-시클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [251] 6) 1-(4-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [252] 7) 1-(4-(1-(시클로부틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [253] 8) 1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [254] 9) 1-(4-(1-(시클로헥실메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [255] 10) 1-(4-(1-(시클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
 [256] 11) 1-(4-(1-((4,4-디플루오로시클로헥실)메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,

- [257] 12) 1-(4-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3, 6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [258] 13) (*S*)-1-(4-(1-(*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [259] 14) (*R*)-1-(4-(1-(*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [260] 15) 1-(4-(1-벤질-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [261] 16) 1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-페네틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [262] 17) 1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [263] 18) 1-(4-(1-(3,3-디메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [264] 19) 1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [265] 20) 1-(4-(1-(2,2-디플루오로시클로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [266] 21) 1-(4-(1-(디플루오로메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [267] 22) 2-(4-(1-아크릴로일-1,2,3,6-테트라히드로피리딘-4-일)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-1-일)-2-메틸프로판니트릴,
- [268] 23) 2-(4-(1-아크릴로일-1,2,5,6-테트라히드로피리딘-3-일)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-1-일)-2-메틸프로판니트릴,
- [269] 24) (*R*)-1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(1,1,1-트리플루오로프로판-2-일)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [270] 25) 1-(4-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3- 메틸-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [271] 26) 1-(4-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2,3,6,7-테트라히드로-1*H*-아제핀-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [272] 27) 1-(7-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3-옥사-9-아자비시클로[3.3.1]논-6-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온,
- [273] 28) 1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- [274] 29) 1-(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,

- [275] 30) 1-(3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- [276] 31) 1-(3-(1-(2,2-디플루오로시클로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- [277] 32) 1-(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- [278] 33) 1-(3-(1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- [279] 34) 1-(3-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- [280] 35) 1-(3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- [281] 36) 1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온,
- [282] 37) 1-(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온,
- [283] 38) 1-(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온,
- [284] 39) 1-(3-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- [285] 40) 1-(4-(6-((1*H*-이미다졸-2-일)아미노)-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [286] 41) 1-(4-(1-이소프로필-6-((5-메틸-1,3,4-티아디아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [287] 42) 1-(4-(1-이소프로필-6-((4-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [288] 43) 1-(4-(1-이소프로필-6-(피리미딘-4-일아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [289] 44) 1-(4-(1-이소프로필-6-((6-메틸피리미딘-4-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [290] 45) 1-(4-(1-이소프로필-6-((6-(트리플루오로메틸)피리미딘-4-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [291] 46) 1-(4-(1-이소프로필-6-((6-메톡시피리미딘-4-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [292] 47) 1-(4-(6-((4-플루오로피리딘-2-일)아미노)-1-이소프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,

- [293] 48) 1-(4-(1-이소프로필-6-((4-(트리플루오로메틸)피리딘-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [294] 49) 1-(4-(1-이소프로필-6-((4-메틸피리딘-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- [295] 50) *N*-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [296] 51) *N*-(2-플루오로-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [297] 52) *N*-(2-메톡시-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [298] 53) *N*-(3-메틸-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [299] 54) *N*-(2-플루오로-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [300] 55) *N*-(2-메틸-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [301] 56) *N*-(2,6-디메틸-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [302] 57) *N*-(2,6-디플루오로-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [303] 58) *N*-(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드,
- [304] 59) *N*-(4-플루오로-3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [305] 60) *N*-(2,4-디플루오로-5-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [306] 61) *N*-(3-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드,
- [307] 62) *N*-(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드,
- [308] 63) *N*-(4-플루오로-3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [309] 64) *N*-(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-플루오로페닐)아크릴아미드,
- [310] 65) *N*-(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드,
- [311] 66) *N*-(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2,4-디플루오로페닐)아크릴아미드,

- [312] 67) *N*-(2,4-디플루오로-5-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [313] 68) (*S*)-*N*-(3-(1-(*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드,
- [314] 69) *N*-(5-(1-(3,3-디메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2,4-디플루오로페닐)아크릴아미드,
- [315] 70) *N*-(3-(1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드,
- [316] 71) *N*-(4-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [317] 72) *N*-(2-플루오로-5-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [318] 73) *N*-(2-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로-2*H*-피란-4-일)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [319] 74) *N*-(5-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드,
- [320] 75) *N*-(3-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드,
- [321] 76) *N*-(5-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-플루오로페닐)아크릴아미드,
- [322] 77) *N*-(2,4-디플루오로-5-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [323] 78) *N*-(4-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- [324] 79) (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [325] 80) 1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [326] 81) (*S*)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [327] 82) (*R*)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [328] 83) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [329] 84) (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [330] 85) (*S*)-1-(2-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- [331] 86) (S)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [332] 87) 1-((2R,4S)-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [333] 88) 1-((2S,4S)-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [334] 89) (R)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [335] 90) (R)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [336] 91) 1-((3R,4R)-3-플루오로-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [337] 92) *Rac*-1-((3S,4R)-3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [338] 93) (R)-1-(4,4-디플루오로-2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [339] 94) 1-((2R,4S)-2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)-4-메톡시피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [340] 95) (S)-1-(3-(((1-이소프로필-6-((6-(트리플루오로메틸)피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [341] 96) 1-((2R,4S)-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [342] 97) (S)-1-(3-(((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [343] 98) 1-((2R,4S)-4-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [344] 99) (S)-1-(3-(((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [345] 100) 1-((2R,4S)-4-((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [346] 101) (S)-1-(3-(((1-이소프로필-6-((6-메틸피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [347] 102) (S)-1-(3-(((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [348] 103) (S)-1-(3-(((1-이소프로필-6-((6-메톡시피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- [349] 104) (S)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸피리딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [350] 105) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [351] 106) 1-((3R,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [352] 107) 1-((3R,4S)-3-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [353] 108) 1-((3R,4R)-3-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [354] 109) 1-((3R,4S)-3-((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [355] 110) 1-((3R,4R)-3-((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [356] 111) 1-((S)-3-((1-((S)-sec-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [357] 112) 1-((3R,4S)-3-((1-((S)-sec-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [358] 113) 1-((3R,4R)-3-((1-((S)-sec-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [359] 114) (S)-1-(3-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [360] 115) 1-((3R,4R)-3-플루오로-4-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [361] 116) 1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [362] 117) (S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(피리딘-2-일메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [363] 118) 1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [364] 119) 1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [365] 120) 1-((3R,4R)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [366] 121) (S)-1-(3-((1-벤질-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- [367] 122) (S)-1-(3-((6-((5-에틸티아졸-2-일)아미노)-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [368] 123) 1-((3S)-3-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [369] 124) (S)-1-(3-((1-부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [370] 125) (S)-1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [371] 126) (S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [372] 127) (S)-1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [373] 128) (S)-1-(3-((1-(시클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [374] 129) (S)-1-(3-((1-(시클로헥실메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [375] 130) (S)-1-(3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [376] 131) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [377] 132) 1-((3R,4S)-3-((1-(사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [378] 133) (S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로-2H-피란-4-일)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [379] 134) 1-((3S,4S)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [380] 135) 1-((3R,4S)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [381] 136) 1-(6-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-1-아자스피로[3.3]헵탄-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [382] 137) 1-(6-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-1-아자스피로[3.3]헵탄-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [383] 138) (S)-1-(3-((6-((5-플루오로-2-메틸페닐)아미노)-1-메틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [384] 139) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((6-((5-플루오로-2-메틸페닐)아미노)-1-메틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [385] 140) (S)-1-(3-((1-(2-히드록시-2-메틸프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- [386] 141) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-히드록시-2-메틸프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [387] 142) 1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [388] 143) (*R*)-1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [389] 144) (*R*)-1-(3-((1-사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [390] 145) 1-(3-((1-사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [391] 146) 1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [392] 147) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [393] 148) (*S*)-1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [394] 149) (*S*)-1-(3-((1-사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [395] 150) (*S*)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [396] 151) (*S*)-1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [397] 152) 1-((3*R*,4*S*)-3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [398] 153) (*S*)-1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [399] 154) 1-((3*R*,4*R*)-3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [400] 155) 1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [401] 156) (*R*)-1-(3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [402] 157) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [403] 158) (*S*)-1-(3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- [404] 159) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [405] 160) (*S*)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [406] 161) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [407] 162) (*R*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [408] 163) 1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [409] 164) 1-((2*S*,4*S*)-4-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [410] 165) 1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [411] 166) 1-(3-메틸-3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [412] 167) 1-(3-((1-((1-사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [413] 168) 1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [414] 169) (*S*)-1-(3-((1-((1-사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [415] 170) 1-((3*R*,4*R*)-3-((1-((1-사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [416] 171) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [417] 172) 1-((3*S*)-3-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [418] 173) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [419] 174) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-((*R*)-2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [420] 175) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-((*S*)-2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [421] 176) 1-(3-메틸-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [422] 177) 1-(3-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- [423] 178) 1-(3-((1-(사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [424] 179) 1-((2S,4S)-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [425] 180) 1-((2S,4S)-4-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [426] 181) 2-((4-(((3R,4S)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-6-일)아미노)티아졸-5-카보니트릴,
- [427] 182) 2-((4-(((3R,4S)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-6-일)아미노)-N-메틸티아졸-5-카르복스아미드,
- [428] 183) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((4-메톡시피리미딘-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [429] 184) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((3-메톡시피라진-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [430] 185) 1-((2S,4S)-2-메틸-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [431] 186) 1-((2S,4S)-4-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [432] 187) 1-((2S,4S)-2-메틸-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [433] 188) (S)-1-(3-((1-(2-플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [434] 189) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-(2-플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [435] 190) (S)-1-(3-((1-(3-플루오로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [436] 191) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-(3-플루오로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [437] 192) (S)-1-(3-((6-((1H-피라졸-3-일)아미노)-1-이소프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [438] 193) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((1-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [439] 194) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [440] 195) 1-((3R,4S)-3-((6-((1H-피라졸-3-일)아미노)-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [441] 196) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- [442] 197) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((1-메틸-1*H*-피라졸-3-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [443] 198) (*S*)-3-((4-((1-아크릴로일피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-6-일)아미노)-1-메틸피리딘-2(1*H*)-1-온,
- [444] 199) 3-((4-(((3*R*,4*S*)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-6-일)아미노)-1-메틸피리딘-2(1*H*)-온,
- [445] 200) 1-2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-5-아자스피로[3.4]옥탄-5-일)프로프-2-엔-1-온,
- [446] 201) 1-(7-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-1-아자스피로[4.4]노난-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [447] 202) 1-2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-6-아자스피로[3.4]옥탄-6-일)프로프-2-엔-1-온,
- [448] 203) 1-2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-5-아자스피로[3.5]노난-5-일)프로프-2-엔-1-온,
- [449] 204) 1-(7-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-2-아자스피로[4.4]노난-2-일)프로프-2-엔-1-온,
- [450] 205) (*S*)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [451] 206) (*S*)-1-(3-((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [452] 207) (*R*)-1-(2-(((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [453] 208) (*R*)-1-(2-(((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [454] 209) (*R*)-1-(2-(((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [455] 210) (*R*)-1-(2-(((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [456] 211) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [457] 212) 1-((2*R*,4*S*)-2-메틸-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [458] 213) 1-((*S*)-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((*R*)-1,1,1-트리플루오로프로판-2-일)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [459] 214) (*R*)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [460] 215) (*S*)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- [461] 216) (S)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [462] 217) 1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [463] 218) 1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [464] 219) (S)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [465] 220) (S)-1-(2-(((1-사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [466] 221) 1-((2S)-2-(((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [467] 222) (S)-1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [468] 223) (R)-1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [469] 224) (S)-2-플루오로-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [470] 225) (S)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- [471] 226) (S,E)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-엔-1-온,
- [472] 227) (S,E)-4-(디메틸아미노)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-엔-1-온,
- [473] 228) N-(4-(((3R,4S)-4-플루오로-1-(비닐술포닐)피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-6-일)-5-메틸티아졸-2-아민,
- [474] 229) 2-클로로-1-((3S,4R)-3-플루오로-4-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)에탄-1-온,
- [475] 230) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-인-1-온, 및
- [476] 231) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-인-1-온.
- [477]
- [478] 한편, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 상기 화합물의 입체 이성질체, 입체 이성질체의 혼합물 및 동위원소 유도체를 모두 포괄하는 개념으로 이해될 수 있다.
- [479]

- [480] 구체적으로, 상기 화합물의 "입체이성질체(stereoisomer)"는 상기 화합물이 하나 이상의 입체 중심(chiral center)를 포함하는 경우 가능한 모든 구조의 부분입체이성질체(diastereomer) 및 거울상 이성질체(enantiomer)를 포함하는 것으로 이해될 수 있다.
- [481]
- [482] 또한, 상기 화합물의 "동위원소 유도체(isotopic derivatives)"는 상기 화합물 내의 하나 이상의 원자가 이의 자연발생적 또는 비자연발생적인 동위원소로 대체된 것을 의미한다. 예를 들어, 상기 화합물의 동위원소 유도체는 상기 화합물 내의 적어도 하나의 수소가 중수소로 대체된 화합물을 포함한다.
- [483]
- [484] 또한, 본 발명의 화합물은 염, 특히 약학적으로 허용 가능한 염의 형태로 존재할 수 있다. 염으로는 약학적으로 허용 가능한 유리산(free acid)에 의해 형성된 산부가염과 같이, 당업계에서 통상적으로 사용되는 염을 제한 없이 사용할 수 있다. 본 발명의 용어 "약학적으로 허용가능한 염"이란 환자에게 비교적 비독성이고 무해한 유효작용을 갖는 농도로서 이 염에 기인한 부작용이 화학식 1로 표시되는 화합물의 이로운 효능을 저하시키지 않는 상기 화합물의 임의의 모든 유기 또는 무기 부가염을 의미한다.
- [485]
- [486] 상기 유리산으로는 유기산과 무기산을 사용할 수 있으며, 무기산으로는 염산, 인산, 황산, 질산, 주석산 등을 사용할 수 있고 유기산으로는 메탄술폰산, p-톨루엔술폰산, 아세트산, 트리플루오로아세트산, 말레인산(maleic acid), 숙신산, 옥살산, 벤조산, 타르타르산, 푸마르산(fumaric acid), 만데르산, 프로피온산(propionic acid), 구연산(citric acid), 젖산(lactic acid), 글리콜산(glycollic acid), 글루콘산(gluconic acid), 갈락투론산, 글루탐산, 글루타르산(glutaric acid), 글루쿠론산(glucuronic acid), 아스파르트산, 아스코르브산, 카본산, 바닐릭산, 요오드화수소산(hydroiodic acid) 등을 사용할 수 있으며, 이들에 제한되지 않는다. 바람직하게는, 상기 염은 염산염일 수 있다.
- [487]
- [488] 또한, 염기를 사용하여 통상적인 방법으로 약학적으로 허용가능한 금속염을 얻을 수 있다. 예를 들어, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 과량의 알칼리 금속 수산화물 또는 알칼리 토금속 수산화물 용액 중에 용해시키고, 비용해 화합물염을 여과한 후 여액을 증발, 건조시켜 약학적으로 허용가능한 금속염을 얻을 수 있다. 이때 금속염으로서, 특히 나트륨염, 칼륨염 또는 칼슘염을 제조하는 것이 바람직하다.
- [489]
- [490] 그 외 약학적으로 허용가능하지 않은 화학식 1로 표시되는 화합물의 염 또는 용매화물은, 화학식 1로 표시되는 화합물, 이의 약학적으로 허용 가능한 염, 또는 용매화물 제조에서 중간체로 이용할 수 있다.

[491]

[492] 또한, 본 발명에 따른 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은, 이의 약학적으로 허용 가능한 염뿐만 아니라 이로부터 제조될 수 있는 가능한 수화물 등의 용매화물 또는 이들의 프로드러그를 제한없이 포함한다.

[493]

[494] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 용매화물은 당업계에 공지된 방법을 사용하여 화학식 1로 표시되는 화합물로부터 제조할 수 있다.

[495]

[496] 또한, 상기 화합물의 "프로드러그(prodrug)"는 달리 지시하지 않는 한, 생물학적 조건 (in vitro 또는 in vivo) 하에 가수분해, 산화 또는 달리 반응하여 본 발명의 화합물, 이의 입체 이성질체, 이의 입체 이성질체의 혼합물, 이의 동위원소 유도체, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염을 제공할 수 있는 모든 유도체를 지칭하는 것으로 이해될 수 있다.

[497]

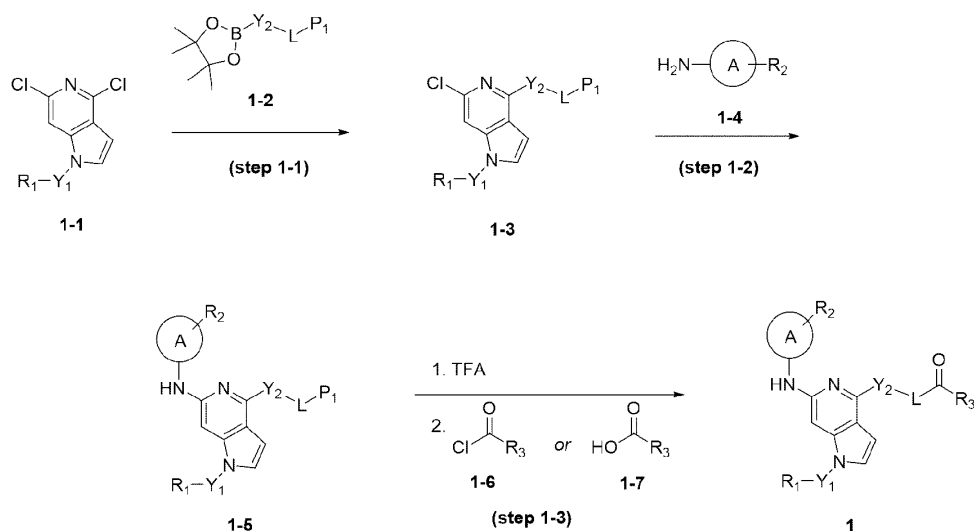
[498] 또한, 본 발명에서는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 화학양론적 수화물뿐만 아니라 다양한 양의 물을 함유하는 화합물이 포함될 수 있다. 본 발명에 따른 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 용매화물은 화학양론적 용매화물 및 비화학양론적 용매화물 모두를 포함한다.

[499]

[500] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 일레로 L이 상기 화학식 2a 내지 2f로 표시되는 연결기 중 어느 하나인 경우, 하기 반응식 1을 통하여 제조될 수 있다.

[501] [반응식 1]

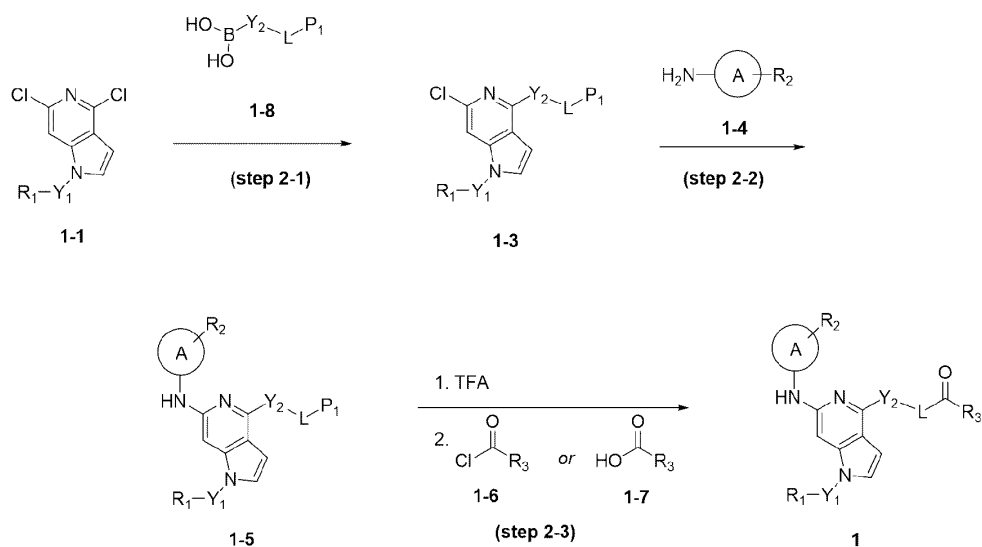
[502]



[503] 상기 반응식 1에서, P₁은 보호기를 의미하며, 나머지 치환기는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

- [504] 예를 들어, P₁는 터트-부틸옥시카보닐(Boc), 카보벤질옥시(Cbz), 파라-메톡시벤질카보닐(Moz), 9-플루오레닐메틸옥시카보닐(Fmoc), 아세틸(Ac), 벤조일(Bz), 벤질(Bn) 및 파라-메톡시벤질(PMB)로 구성되는 군으로부터 선택되는 어느 하나의 보호기일 수 있다.
- [505]
- [506] 상기 단계 1-1은, 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물과 상기 화학식 1-2로 표시되는 화합물을 반응시켜, 상기 화학식 1-3으로 표시되는 화합물을 제조하는 단계이다. 상기 반응은 Suzuki-coupling 반응으로 팔라듐 촉매와 염기의 존재 하에 수행하는 것이 바람직하다.
- [507]
- [508] 상기 단계 1-2는, 상기 화학식 1-3으로 표시되는 화합물과 상기 화학식 1-4로 표시되는 화합물을 반응시켜, 상기 화학식 1-5로 표시되는 화합물을 제조하는 단계이다. 상기 반응은 아민 치환 반응으로서, 팔라듐 촉매와 염기 존재 하에 수행하는 것이 바람직하다.
- [509]
- [510] 상기 단계 1-3은, 상기 화학식 1-5로 표시되는 화합물에서 보호기를 제거시킨 다음, 상기 화학식 1-6 또는 1-7로 표시되는 화합물을 반응시켜, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제조하는 단계이다. 상기 보호기의 제거는 트리플루오로아세트산(TFA)과 같은 보호기를 제거할 수 있는 산 조건하에서 수행하는 것이 바람직하며, 상기 화학식 1-6 또는 1-7로 표시되는 화합물과의 반응은 아미드화 반응으로서, 염기의 존재 하에 수행하는 것이 바람직하다.
- [511]
- [512] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 일레로 L이 상기 화학식 2g로 표시되는 연결기인 경우, 하기 반응식 2를 통하여 제조될 수 있다.
- [513] [반응식 2]

[514]



[515] 상기 반응식 2에서, P_1 은 보호기를 의미하고, 상기 반응식 1에서 정의한 바와 같고, 나머지 치환기는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[516]

[517] 상기 단계 2-1은, 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물과 상기 화학식 1-8로 표시되는 화합물을 반응시켜, 상기 화학식 1-3으로 표시되는 화합물을 제조하는 단계로, Suzuki-coupling 반응을 위한 반응기를 달리한 것을 제외하고는 상기 반응식 1의 단계 1-1과 마찬가지로 방법으로 수행될 수 있다.

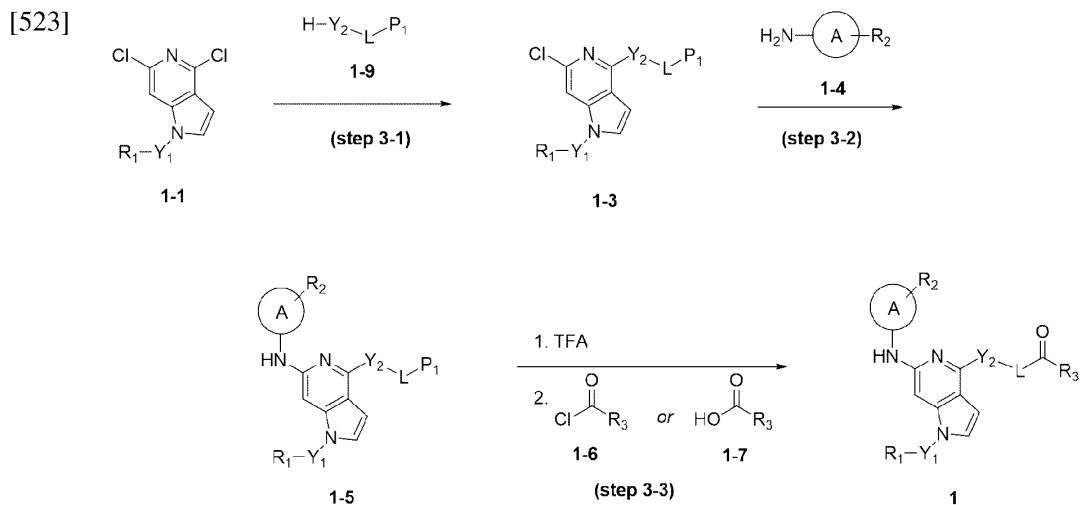
[518]

[519] 또한, 상기 단계 2-2 및 2-3은 각각 상기 반응식 1의 단계 1-2 및 1-3과 동일하게 수행될 수 있다.

[520]

[521] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 일례로 L이 상기 화학식 2h 내지 2k로 표시되는 연결기 중 어느 하나인 경우, 하기 반응식 3을 통하여 제조될 수 있다.

[522] [반응식 3]



[524] 상기 반응식 3에서, P_1 은 보호기를 의미하고, 상기 반응식 1에서 정의한 바와 같고, 나머지 치환기는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[525]

[526] 상기 단계 3-1은, 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물과 상기 화학식 1-9로 표시되는 화합물을 반응시켜, 상기 화학식 1-3으로 표시되는 화합물을 제조하는 단계이다. 상기 반응은 친핵성 치환 반응으로 염기의 존재 하에서 수행하는 것이 바람직하다.

[527]

[528] 또한, 상기 단계 3-2 및 3-3은 각각 상기 반응식 1의 단계 1-2 및 1-3과 동일하게 수행될 수 있다.

[529]

[530] 상술한 각 단계의 제조 방법은 후술할 실시예에서 보다 구체화할 수 있다.

[531]

[532] 또한, 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용 가능한 염을 유효 성분으로 포함하는 약학적 조성물을 제공한다.

[533]

[534] 보다 구체적으로, 상기 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물, 이의 입체 이성질체, 이의 입체 이성질체의 혼합물, 이의 동위원소 유도체, 이의 약학적으로 허용가능한 염, 또는 이의 프로드러그를 유효 성분으로 포함하는 약학적 조성물을 제공하는 것으로 이해될 수 있다.

[535]

[536] 또한, 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용 가능한 염을 유효 성분으로 포함하는, 염증성 질환, 자가 면역 질환, 또는 암의 예방 또는 치료용 약학적 조성물을 제공한다.

[537]

- [538] 보다 구체적으로, 상기 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물, 이의 입체 이성질체, 이의 입체 이성질체의 혼합물, 이의 동위원소 유도체, 이의 약학적으로 허용가능한 염, 또는 이의 프로드러그를 유효성분으로 하는 ITK 및 BTK 저해 작용이 유익한 염증성 질환, 자가 면역 질환, 또는 암의 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물을 제공하는 것으로 이해될 수 있다.
- [539]
- [540] 이때 상기 자가 면역 질환은 류마티스 관절염, 전신 홍반성 낭창, 소아기 당뇨병, 건선, 아프타구내염, 만성 갑상선염, 일부 후천성 재생불량성 빈혈, 일차성 간경변, 췌양성 대장염, 베체씨병, 크론씨병, 실리코시스, 아스페스트시스, 쇼그렌 증후군, 길리안-바레증후군, 피부근염, 다발성 근염, 다발성 경화증, 항MOG항체 질환, 자가면역성 용혈성 빈혈, 자가면역성 뇌척수염, 중증 근무력증, 그레이브씨 갑상선 항진증, 결절성 다발성 동맥염, 강직성 척추염, 섬유조직염, 측두동맥염, 윌슨병, 천식, 시신경 척수염, 판코니증후군, 또는 알츠하이머, 파킨슨, 루게릭 등의 퇴행성신경질환이고,
- [541] 상기 암은 혈액암, 결절외변연부 B-세포림프종, 교모세포종, 림프형질세포성 림프종, 급성골수성 백혈병, 마크로글로불린혈증, B세포림프종, 만성림프구성백혈병, 소포성림프종, 비호치킨스림프종, 미만성 큰B세포림프종, 털세포백혈병, 외투막세포림프종, 교모세포종, 방광암, 췌장암, 난소암, 대장암, 신장암, 위암, 이행상피암, 유암종, 유방암, 비소세포성 폐암, 또는 다발성 골수종일 수 있다.
- [542]
- [543] 본 발명의 용어 "예방"은 본 발명의 조성물의 투여로 상기 질환의 발생, 확산 및 재발을 억제시키거나 지연시키는 모든 행위를 의미하고, "치료"는 본 발명의 조성물의 투여로 상기 질환의 증세가 호전되거나 이롭게 변경되는 모든 행위를 의미한다.
- [544]
- [545] 본 발명의 약학적 조성물은 표준 약학적 실시예에 따라 경구 또는 비경구 투여 형태로 제형화할 수 있다. 이들 제형은 유효성분 이외에 약학적으로 허용가능한 담체, 보조제 또는 희석액 등의 첨가물을 함유할 수 있다.
- [546]
- [547] 적당한 담체로는 예를 들어, 생리식염수, 폴리에틸렌글리콜, 에탄올, 식물성 오일 및 아이소프로필미리스테이트 등이 있고, 희석액으로는 예를 들어 락토즈, 텍스트로즈, 수크로즈, 만니톨, 솔비톨, 셀룰로즈 및/또는 글리신 등이 있으나, 이들로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 화합물들은 주사 용액의 제조에 통상적으로 사용되는 오일, 프로필렌글리콜 또는 다른 용매에 용해시킬 수 있다. 또한, 국소 작용을 위해 본 발명의 화합물을 연고나 크림으로 제형화할 수 있다.
- [548]
- [549] 본 발명의 화합물의 바람직한 투여량은 환자의 상태 및 체중, 질병의 정도, 약물의 형태, 투여 경로 및 기간에 따라 다르지만, 당업자에 의해 적절하게 선택될 수

있다. 그러나, 바람직한 효과를 위해서, 본 발명의 화합물을 1일 0.0001 내지 100 mg/kg(체중), 바람직하게는 0.001 내지 100 mg/kg(체중)으로 투여하는 것이 좋다. 투여는 1일 1회 또는 분할하여 경구 또는 비경구적 경로를 통해 투여될 수 있다.

[550]

[551] 투여 방법에 따라, 상기 약학적 조성물은 본 발명의 화합물을 0.001 내지 99 중량%, 바람직하게는 0.01 내지 60 중량% 함유할 수 있다.

[552]

[553] 본 발명에 따른 약학적 조성물은 쥐, 생쥐, 가축 및 인간 등을 비롯한 포유 동물에 다양한 경로로 투여될 수 있다. 투여의 모든 방식은 예상될 수 있는데, 예를 들어, 경구, 직장 또는 정맥, 근육, 피하, 자궁내 경막 또는 뇌혈관 (intracerebroventricular) 주사에 의해 투여될 수 있다.

[554]

[555] 한편, 본 명세서에서 사용되는 “는”은 다른 치환기에 연결되는 결합을 의미한다.

[556]

[557] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 할로젠기는 플루오로, 클로로, 브로모, 또는 아이오도를 의미한다.

[558]

[559] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 일 실시 상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 10이다. 다른 실시 상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 4이다. 상기 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸부틸, 1-에틸부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸프로필, 헥실, n-헥실, 1-메틸헥실, 2-메틸헥실, 4-메틸-2-펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 이소헵틸, 1-메틸헵틸, 2-메틸헵틸, 3-메틸헵틸, 4-메틸헵틸, 5-메틸헵틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헵틸, 2,4,4-트리메틸-1-펜틸, 2,4,4-트리메틸-2-펜틸, 2-프로필헵틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 또는 n-데실 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 할로알킬기는 상기 알킬기의 적어도 하나의 탄소가 할로젠기로 치환된 것을 제외하고는 알킬기에 관한 설명이 적용될 수 있다. 또한, 상기 알킬렌기는 2가기인 것을 제외하고는 알킬기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[560]

[561] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 일 실시 상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 1 내지 4이다. 상기 알케닐기의 구체적인 예로는 비닐, 1-프로페닐, 이소프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 또는 3-부테닐 등이 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[562]

[563] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 알키닐기는 직쇄일 수 있다. 일 실시 상태에 따르면, 상기 알키닐기의 탄소수는 1 내지 4이다. 상기 알키닐기의 구체적인 예로

는 에틸닐, 1-프로피닐, 2-프로피닐, 1-부티닐, 3-부티닐, 또는 3-부티닐 등이 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[564]

[565] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 알콕시기는 산소와 단일 결합된 알킬기를 의미하는 것으로 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알콕시기의 탄소수는 1 내지 10이다. 다른 실시상태에 따르면, 상기 알콕시기의 탄소수는 1 내지 4이다. 상기 알콕시기의 구체적인 예로는 메톡시, 에톡시, 프로폭시, n-프로폭시, 이소프로폭시, 부톡시, n-부톡시, 이소부톡시, tert-부톡시, sec-부톡시, 1-메틸부톡시, 1-에틸부톡시, 펜틸옥시, n-펜틸옥시, 이소펜틸옥시, 네오펜틸옥시, tert-펜틸옥시, 1-에틸-프로폭시, 1,1-디메틸프로폭시, 헥실옥시, n-헥실옥시, 1-메틸펜틸옥시, 2-메틸펜틸옥시, 4-메틸-2-펜틸옥시, 3,3-디메틸부톡시, 2-에틸부톡시, 헵틸옥시, n-헵틸옥시, 이소헥실옥시, 1-메틸헥실옥시, 2-메틸헥실옥시, 3-메틸헥실옥시, 4-메틸헥실옥시, 5-메틸헥실옥시, 옥틸옥시, n-옥틸옥시, tert-옥틸옥시, 1-메틸헵틸옥시, 2-에틸헥실옥시, 2,4,4-트리메틸-1-펜틸옥시, 2,4,4-트리메틸-2-펜틸옥시, 2-프로필펜틸옥시, n-노닐옥시, 2,2-디메틸헵틸옥시, 또는 n-데실옥시 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 할로알콕시기는 상기 알콕시기의 적어도 하나의 탄소가 할로젠기로 치환된 것을 제외하고는 알콕시기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[566]

[567] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 시클로알킬기는 고리 형성 원자로 탄소만을 포함하면서 방향족성을 갖지 않는 포화 또는 불포화 탄화수소 고리 화합물로부터 유래된 1가의 치환기를 의미하는 것으로 이해된다. 일 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 10이다. 다른 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 8이다. 또 다른 실시상태에 따르면, 상기 시클로알킬기의 탄소수는 3 내지 7이다. 상기 시클로알킬기의 구체적인 예로는 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 또는 시클로데실 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[568]

[569] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 아릴기는 고리 형성 원자로 탄소만을 포함하면서 방향족성을 갖는 단환 또는 축합다환 화합물로부터 유래된 1가의 치환기를 의미하는 것으로 이해된다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 20이다. 다른 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 12이다. 또 다른 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 10이다. 상기 단환식 아릴기의 구체적인 예로는 페닐, 비페닐릴, 또는 터페닐릴 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 축합다환식 아릴기로는 나프틸, 안트라세닐, 페난트릴, 파이레닐, 페릴레닐, 또는 크라이세닐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[570]

[571] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 N 함유 6원-헤테로아릴은 방향족성을 가지면서, 고리 형성 원자로 탄소 외에 N을 더 포함하되, 고리 형성 원자가 6개인 단환 화합물로부터 유래된 1가의 치환기를 의미하는 것으로 이해된다. 상기 N 함유 6원-헤테로아릴의 구체적인 예로는 피리디닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 피라지닐, 트리아지닐, 또는 테트라지닐 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[572]

[573] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 5원 또는 6원 헤테로고리기는 고리 형성 원자로 탄소 외에 O, N 및 S 중에서 선택되는 1개 내지 3개의 헤테로원자를 더 포함하되, 고리 형성 원자가 5개 또는 6개인 단환 화합물로부터 유래된 치환기를 의미하는 것으로 이해된다. 또한, 상기 5원 또는 6원 헤테로고리기는 방향족성을 갖거나 또는 갖지 않는 모든 구조를 포괄하는 것으로 이해된다. 따라서, 상기 5원 또는 6원 헤테로고리기는 방향족성을 갖는 헤테로고리 및 이들의 수소화된 유도체를 모두 포함하는 것으로 이해될 수 있다. 또한, 상기 5원 또는 6원 헤테로고리기는 옥소(=O)로 치환 또는 비치환되고, 여기서 "옥소(=O)로 치환된다"는 것은 고리 형성 원자로 탄소 대신 "옥소(=O)로 치환된 탄소 (C=O)를 포함하는" 것을 의미한다. 옥소(=O)로 치환 또는 비치환된 N, O 및 S로 구성되는 군으로부터 선택되는 헤테로원자를 1개 내지 3개 포함하는 5원 또는 6원 헤테로고리기의 구체적인 예로는 이미다졸, 피라졸, 티아졸, 이소티아졸, 옥사졸, 이소옥사졸, 티아디아졸, 옥사디아졸, 피리딘, 피리미딘, 피리다진, 피라진, 트리아진, 테트라진 고리, 또는 피리딘-2(1H)-온 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[574]

발명의 효과

[575] 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용 가능한 염은, 염증성 질환, 자가 면역 질환, 또는 암의 질환의 예방 또는 치료에 유용하게 사용될 수 있다.

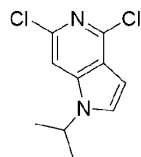
발명의 실시를 위한 형태

[576] 이하, 하기 실시예에 의하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하고자 한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

[577]

[578] 제조예 1. 4,6-디클로로-1-이소프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[579]



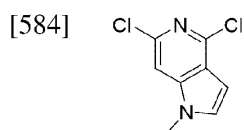
[580] 4,6-디클로로-1H-피롤로[3,2-c]피리딘(5.61 g, 30 mmol)을 DMF(60 mL)에 녹인 뒤, 2-아이오도프로판(3.59 mL, 36 mmol) 및 Cs₂CO₃(24 g, 75 mmol)을 첨가하였

다. 반응 혼합물을 점차적으로 가열하여 60°C에서 1시간 동안 교반하였다. 혼합물을 상온으로 식힌 후 에틸아세테이트로 묶힌 뒤 증류수로 씻어주었다. 유기층을 MgSO_4 로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(0~50% 디클로로메탄/헥산)으로 정제하여 흰색 고체의 4,6-디클로로-1-이소프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘 (5.1 g, 74% 수율)을 합성하였다.

[581] ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ 7.28-7.24 (m, 2), 6.64 (d, $J = 3.0$ Hz, 1H), 4.61-4.53 (m, 1H), 1.54 (d, $J = 7.0$, 6H).; LC-MS (ESI) m/z : 229[M+H]⁺

[582]

[583] 제조예 2. 4,6-디클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

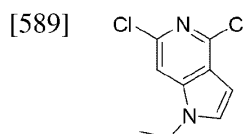


[585] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 아이오도메탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(82% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[586] ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3) δ 7.21 (s, 1H), 7.10 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.60 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 3.78 (s, 3H).; LC-MS (ESI) m/z : 201[M+H]⁺

[587]

[588] 제조예 3. 4,6-디클로로-1-에틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

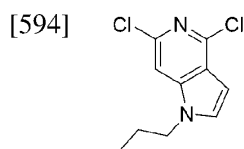


[590] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 아이오도에탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(80% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[591] LC-MS (ESI) m/z : 215[M+H]⁺

[592]

[593] 제조예 4. 4,6-디클로로-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조



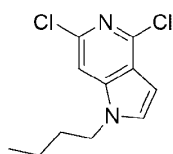
[595] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 1-아이오도프로판을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(81% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[596] LC-MS (ESI) m/z : 229[M+H]⁺

[597]

[598] 제조예 5. 1-부틸-4,6-디클로로-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

[599]



[600]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 1-아이오도프로판을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(77% 수율, 노란색 오일)을 제조하였다.

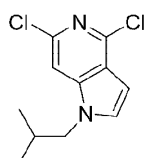
[601]

LC-MS (ESI) m/z : 243[M+H]⁺

[602]

[603] 제조예 6. 4,6-디클로로-1-이소부틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

[604]



[605]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 1-브로모-2-메틸프로판올을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(84% 수율, 무색 오일)을 제조하였다.

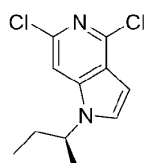
[606]

LC-MS (ESI) m/z : 243[M+H]⁺

[607]

[608] 제조예 7. (*S*)-1-(*sec*-부틸)-4,6-디클로로-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

[609]



[610]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (*R*)-*sec*-부틸 4-메틸벤젠설포네이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(80% 수율, 무색 오일)을 제조하였다.

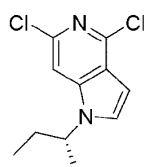
[611]

LC-MS (ESI) m/z : 243[M+H]⁺

[612]

[613] 제조예 8. (*R*)-1-(*sec*-부틸)-4,6-디클로로-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

[614]

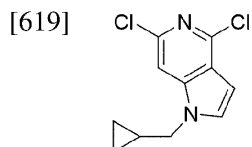


[615] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (*S*)-*sec*-부틸 4-메틸벤젠설포네이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(86% 수율, 무색 오일)을 제조하였다.

[616] LC-MS (ESI) m/z : 243[M+H]⁺

[617]

[618] 제조예 9. 4,6-디클로로-1-(시클로프로필메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

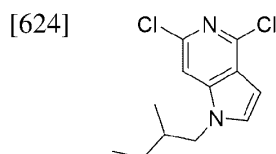


[620] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (브로모메틸)시클로프로판을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(90% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[621] LC-MS (ESI) m/z : 241[M+H]⁺

[622]

[623] 제조예 10. 4,6-디클로로-1-(2-메틸부틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

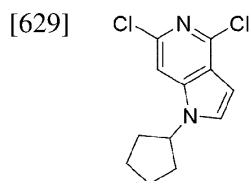


[625] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 1-브로모-2-메틸부탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(80% 수율, 무색 오일)을 제조하였다.

[626] LC-MS (ESI) m/z : 257[M+H]⁺

[627]

[628] 제조예 11. 4,6-디클로로-1-시클로펜틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조



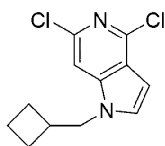
[630] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 브로모시클로펜탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(30% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[631] LC-MS (ESI) m/z : 255[M+H]⁺

[632]

[633] 제조예 12. 4,6-디클로로-1-(시클로부틸메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

[634]



[635]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (브로모메틸)시클로부탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(30% 수율, 노란색 고체)을 제조하였다.

[636]

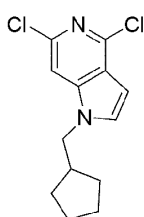
LC-MS (ESI) m/z : 255[M+H]⁺

[637]

[638]

제조예 13. 4,6-디클로로-1-(시클로펜틸메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[639]



[640]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (브로모메틸)시클로펜탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(69% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[641]

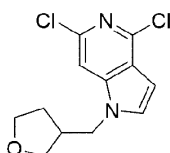
LC-MS (ESI) m/z : 269 [M+H]⁺

[642]

[643]

제조예 14. 4,6-디클로로-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[644]



[645]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 3-(브로모메틸)테트라히드로푸란을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(48% 수율, 노란색 고체)을 제조하였다.

[646]

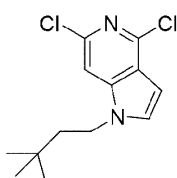
LC-MS (ESI) m/z : 271[M+H]⁺

[647]

[648]

제조예 15. 4,6-디클로로-1-(3,3-디메틸부틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[649]



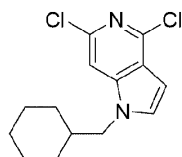
[650] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 1-브로모-3,3-디메틸부탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(88% 수율, 노란색 고체)을 제조하였다.

[651] LC-MS (ESI) m/z : 271[M+H]⁺

[652]

[653] 제조예 16. 4,6-디클로로-1-(시클로헥실메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[654]



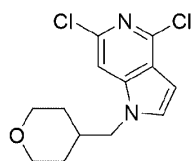
[655] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (브로모메틸)시클로헥산을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(73% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[656] LC-MS (ESI) m/z : 283[M+H]⁺

[657]

[658] 제조예 17. 4,6-디클로로-1-((테트라히드로-2H-피란-4-일)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[659]



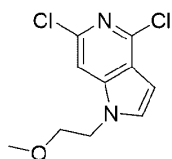
[660] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 4-(브로모메틸)테트라히드로-2H-피란을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(51% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[661] LC-MS (ESI) m/z : 285[M+H]⁺

[662]

[663] 제조예 18. 4,6-디클로로-1-(2-메톡시에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[664]



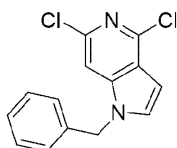
[665] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 1-브로모-2-메톡시에탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(80% 수율, 노랑 고체)을 제조하였다.

[666] LC-MS (ESI) m/z : 245[M+H]⁺

[667]

[668] 제조예 19. 1-벤질-4,6-디클로로-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[669]



[670]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (클로로메틸)벤젠을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(67% 수율, 노랑 시럽)을 제조하였다.

[671]

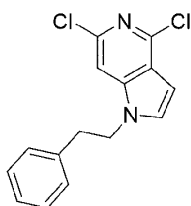
LC-MS (ESI) m/z : 277[M+H]⁺

[672]

[673]

제조예 20. 4,6-디클로로-1-페네틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[674]



[675]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (2-클로로에틸)벤젠을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(77% 수율, 무색 시럽)을 제조하였다.

[676]

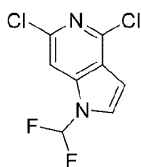
LC-MS (ESI) m/z : 291[M+H]⁺

[677]

[678]

제조예 21. 4,6-디클로로-1-(디플루오로메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[679]



[680]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 메틸 2-클로로-2,2-디플루오로아세테이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(30% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[681]

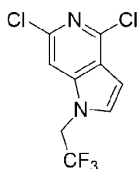
LC-MS (ESI) m/z : 237[M+H]⁺

[682]

[683]

제조예 22. 4,6-디클로로-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[684]

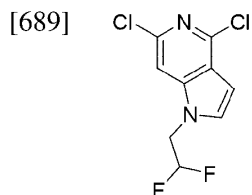


[685] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 2,2,2-트리플루오로에틸 트리플루오로메탄설포네이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(85% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[686] LC-MS (ESI) m/z : 269[M+H]⁺

[687]

[688] 제조예 23. 4,6-디클로로-1-(2,2-디플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

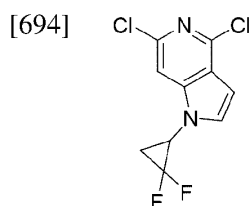


[690] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 2-브로모-1,1-디플루오로에탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(93% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[691] LC-MS (ESI) m/z : 251[M+H]⁺

[692]

[693] 제조예 24. 4,6-디클로로-1-(2,2-디플루오로시클로프로필)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

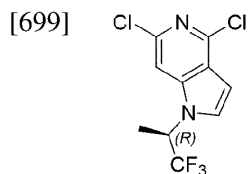


[695] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 2-브로모-1,1-디플루오로시클로프로판을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(76% 수율, 노랑 고체)을 제조하였다.

[696] LC-MS (ESI) m/z : 263[M+H]⁺

[697]

[698] 제조예 25. (*R*)-4,6-디클로로-1-(1,1,1-트리플루오로프로판-2-일)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

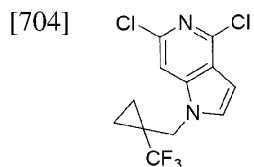


[700] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, (S)-1,1,1-트리플루오로프로판-2-일 트리플루오로메탄설포네이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(39% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[701] LC-MS (ESI) m/z : 283[M+H]⁺

[702]

[703] 제조예 26. 4,6-디클로로-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

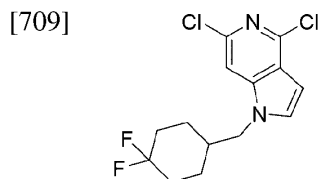


[705] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 1-(브로모메틸)-1-(트리플루오로메틸)시클로프로판을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(48% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[706] LC-MS (ESI) m/z : 309[M+H]⁺

[707]

[708] 제조예 27. 4,6-디클로로-1-((4,4-디플루오로시클로헥실)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

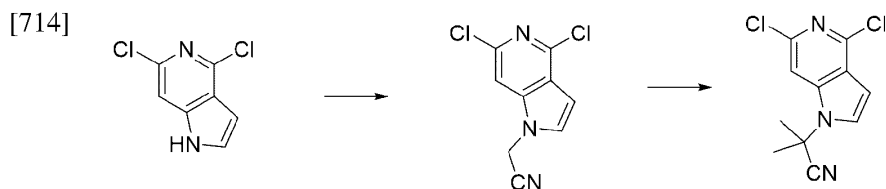


[710] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 4-(브로모메틸)-1,1-디플루오로시클로헥산을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(59% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[711] LC-MS (ESI) m/z : 319[M+H]⁺

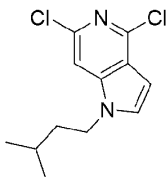
[712]

[713] 제조예 28. 2-(4,6-디클로로-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-1-일)-2-메틸프로판니트릴의 제조

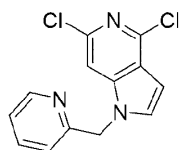


[715]

[716] 단계 1. 2-(4,6-디클로로-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-1-일)아세트니트릴의 제조

- [717] 4,6-디클로로-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘(2.0 g, 10.7 mmol)을 DMF(20 mL)에 녹인 뒤, 2-브로모아세토니트릴(0.89 mL, 12.4 mmol) 및 Cs₂CO₃(5.23 g, 16.0 mmol)을 첨가하였다. 반응 혼합물을 점차적으로 가열하여 60°C에서 1시간 동안 교반하였다. 혼합물을 상온으로 식힌 후 에틸아세테이트로 묶힌 뒤 증류수로 씻어주었다. 유기층을 MgSO₄로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(0~50% 에틸 아세테이트/헥산)으로 정제하여 연한갈색 고체의 2-(4,6-디클로로-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-1-일)아세토니트릴(1.78 g, 74% 수율)을 합성하였다.
- [718] ¹H NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ 7.96 (s, 1H), 7.74 (d, *J* = 3.4 Hz, 1H), 6.73 (d, *J* = 3.2 Hz, 1H), 5.60 (s, 2H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 226[M+H]⁺
- [719]
- [720] 단계 2. 2-(4,6-디클로로-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-1-일)-2-메틸프로판니트릴의 제조
- [721] 상기 단계 1에서 제조한 2-(4,6-디클로로-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-1-일)아세토니트릴(1.78 g, 7.9 mmol)을 DMF(20 mL)에 녹인 뒤, 0°C에서 60% NaH(0.79 g, 19.8 mmol)을 천천히 넣어주었다. 반응 혼합물은 0°C 5분 교반 후, MeI(1.5 mL, 24 mmol)을 천천히 첨가하고 상온에서 30분 동안 반응시켰다. 반응 혼합물에 1M HCl 수용액을 첨가하여 중화시킨 후 에틸아세테이트로 묶인 뒤 증류수로 씻어주었다. 유기층을 MgSO₄로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(20~30% 에틸아세테이트/헥산)으로 정제하여 옅은 흰색 고체의 목적화합물(1.0 g, 50% 수율)을 얻었다.
- [722] ¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 7.62 (s, 1H), 7.27 (d, *J* = 3.6 Hz, 1H), 6.70 (d, *J* = 3.4 Hz, 1H), 2.09 (s, 7H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 226[M+H]⁺
- [723]
- [724] 제조예 29. 4,6-디클로로-1-이소펜틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조
- [725] 
- [726] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 1-브로모-3-메틸부탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(73% 수율, 노란색 고체)을 제조하였다.
- [727] LC-MS (ESI) *m/z* : 257[M+H]⁺
- [728]
- [729] 제조예 30. 4,6-디클로로-1-(피리딘-2-일메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘의 제조

[730]



[731]

상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여, 2-(클로로메틸)피리딘을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(77% 수율, 노랑 고체)을 제조하였다.

[732]

LC-MS (ESI) m/z : 278[M+H]⁺

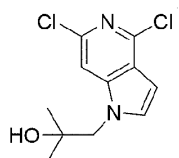
[733]

[734]

[735]

제조예 31. 1-(4,6-디클로로-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-1-일)-2-메틸프로판-2-올의 제조

[736]



[737]

상기 제조예 1에서 사용한 아이오도프로판을 대신하여, 2,2-디메틸옥시란을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(80% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[738]

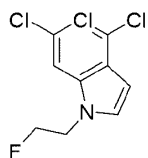
LC-MS (ESI) m/z : 259[M+H]⁺

[739]

[740]

제조예 32. 4,6-디클로로-1-(2-플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[741]



[742]

상기 제조예 1에서 사용한 아이오도프로판을 대신하여, 1-플루오로-2-아이오도에탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(72% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[743]

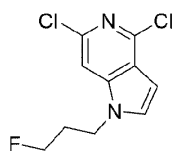
LC-MS (ESI) m/z : 233[M+H]⁺

[744]

[745]

제조예 33. 4,6-디클로로-1-(3-플루오로프로필)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[746]



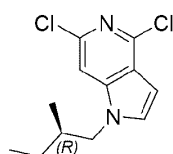
[747] 상기 제조예 1에서 사용한 아이오도프로판을 대신하여, 1-아이오도-3-플루오로프로판을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(78% 수율, 흰색 고체)을 제조하였다.

[748] LC-MS (ESI) m/z : 247[M+H]⁺

[749]

[750] 제조예 34. (R)-4,6-디클로로-1-(2-메틸부틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[751]



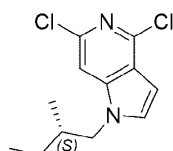
[752] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여(2R)-1-브로모-2-메틸부탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(80% 수율, 무색 오일)을 제조하였다.

[753] LC-MS (ESI) m/z : 257[M+H]⁺

[754]

[755] 제조예 35. (S)-4,6-디클로로-1-(2-메틸부틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘의 제조

[756]



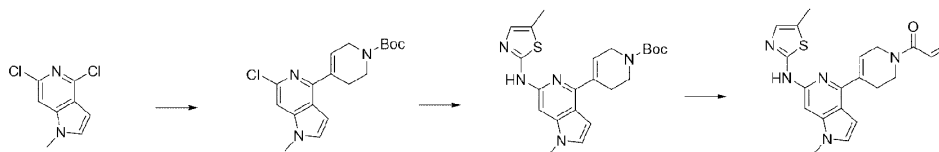
[757] 상기 제조예 1에서 사용한 2-아이오도프로판을 대신하여(2S)-1-브로모-2-메틸부탄을 사용한 점을 제외하고, 상기 제조예 1과 같이 수행하여 목적 화합물(80% 수율, 무색 오일)을 제조하였다.

[758] LC-MS (ESI) m/z : 257[M+H]⁺

[759]

[760] 실시예 1. 1-(4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온의 제조

[761]



[762] 단계 1. *tert*-부틸 4-(6-클로로-1-메틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-카르복실레이트의 제조

[763] 4,6-디클로로-1-메틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘(201 mg, 1.0 mmol)을 1,4-다이옥세인(3.0 mL)에 녹인 뒤, 상온에서 *tert*-부틸 4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란-2-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-카르복실레이트(371mg, 1.2 mmol), Pd(PPh₃)₄(116 mg, 0.10 mmol) 및 1M Na₂CO₃ 수용액(2.0 mL)을 첨가하였다. 반응 혼합물

을 점차적으로 가열하여 80°C에서 1시간 동안 교반하였다. 혼합물을 상온으로 식힌 후 에틸아세테이트로 묶힌 뒤 증류수로 씻어주었다. 유기층을 MgSO₄로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(0~40% 에틸아세테이트/헥산)으로 정제하여 흰색 고체의 *tert*-부틸 4-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트(238 mg, 68% 수율)을 합성하였다.

[764] ¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 7.15 (s, 1H), 7.07 (d, *J* = 3.2 Hz, 1H), 6.67 (d, *J* = 3.0 Hz, 1H), 6.48 (br s, 1H), 4.17 (br s, 2H), 3.76 (s, 3H), 3.67 (br s, 2H), 2.80 (br s, 2H), 1.50 (s, 9H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 348[M+H]⁺

[765]

[766] 단계 2. *tert*-부틸 4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트의 제조

[767] *tert*-부틸 4-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트(235 mg, 0.68 mmol)를 1,4-다이옥세인(4.0 mL)에 녹인 뒤, 상온에서 5-메틸티아졸-2-아민(117 mg, 1.0 mmol), Pd₂(dba)₃(62 mg), Xantphos(79 mg) 및 Cs₂CO₃(553 mg)을 첨가하였다. 반응 혼합물은 마이크로웨이브 반응기를 이용하여 160°C에서 2시간 동안 반응시켰다. 혼합물을 에틸아세테이트로 묶힌 뒤 증류수로 씻어주었고 유기층을 MgSO₄로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(0~70% 에틸아세테이트/헥산)으로 정제하여 노랑색 고체의 *tert*-부틸 4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트(30 mg, 10% 수율)을 합성하였다.

[768] ¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 8.92 (br s, 1H), 7.01 (d, *J* = 1.0 Hz, 1H), 6.96 (d, *J* = 3.3 Hz, 1H), 6.68 (br s, 1H), 6.63 (d, *J* = 3.1 Hz, 1H), 6.56 (m, 1H), 4.21 (br s, 2H), 3.74 (br s, 2H), 3.72 (s, 3H), 2.95 (br s, 2H), 2.41 (s, 3H), 1.52 (s, 9H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 426 [M+H]⁺

[769]

[770] 단계 3. 1-(4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온의 제조

[771] *tert*-부틸 4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트(30 mg, 0.070 mmol)를 CH₂Cl₂(3.0 mL)에 녹인 뒤, TFA(2.0 mL)를 첨가한 후 상온에서 1시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후, 혼합물을 감압 농축하여 염 화합물을 합성하였다. 얻어진 염 화합물을 물(2.0 mL)과 THF(4.0 mL)에 녹인 후 NaHCO₃(60 mg, 0.72 mmol)을 가하고 상온에서 10분간 교반하였다. 혼합물을 0°C로 냉각 후, THF에 희석된 1.0M 아크릴로일 클로라이드(0.091 mL, 1.3 eq)를 천천히 적가하였다. 반응 혼합물을 상온에서 30분 동안 교반 후, 디클로로메탄으로 희석하고 증류수와 소금물로 씻어주었다.

유기층을 MgSO_4 로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(0~10% 메탄올/디크로로메탄)으로 정제하여 흰색 고체의 1-(4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온(14 mg, 52% 수율)을 합성하였다.

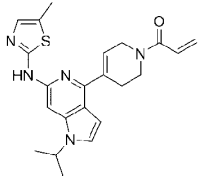
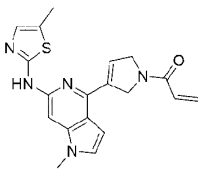
[772] ^1H NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ 10.66 (s, 1H), 7.29 (d, $J = 2.9$ Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.89 (m, 1H), 6.87 (s, 1H), 6.65 (m, 1H), 6.61 (br s, 1H), 6.17 (dd, $J = 16.7, 4.9$ Hz, 1H), 5.73 (m, 1H), 4.35 (d, $J = 52.5$ Hz, 2H), 3.84 (dt, $J = 17.8, 5.2$ Hz, 2H), 3.68 (s, 3H), 2.89 (d, $J = 37.3$ Hz, 2H), 2.31 (s, 3H).; LC-MS (ESI) m/z : 380 $[\text{M}+\text{H}]^+$

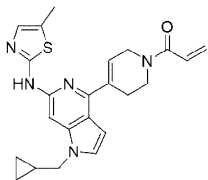
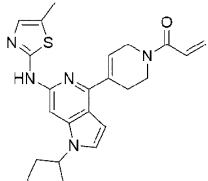
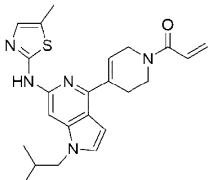
[773]

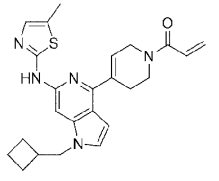
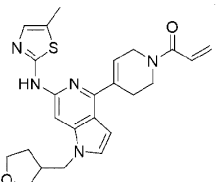
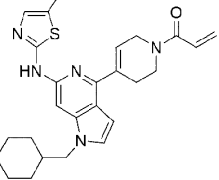
[774] 상기 실시예 1과 유사한 방법으로 실시예 2 내지 49를 제조하였고, 화합물의 구조 및 분석 결과를 하기 표 1에 정리하여 나타내었다.

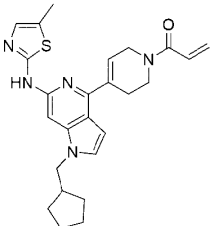
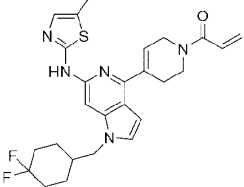
[775]

[776] [표1]

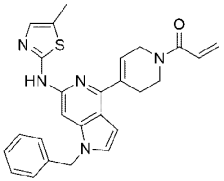
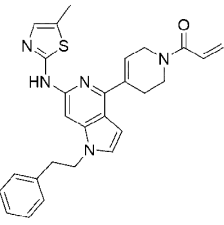
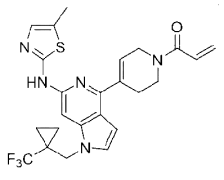
실시예	구조	화합물명	^1H NMR; LC-MS (ESI) m/z
2		1-(4-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	^1H NMR (500 MHz, DM SO-d_6) δ 10.59 (s, 1H), 7.46 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 7.00-6.80 (m, 3H), 6.69 (m, 1H), 6.59 (br s, 1H), 6.17 (dd, $J = 16.6, 4.8$ Hz, 1H), 5.73 (m, 1H), 4.52 (m, 1H), 4.35 (d, $J = 53.1$ Hz, 2H), 3.84 (dt, $J = 18.9, 5.4$ Hz, 2H), 2.88 (d, $J = 37.3$ Hz, 2H), 2.31 (s, 3H), 1.44 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H).; 408 $[\text{M}+\text{H}]^+$
3		1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2,5-디히드로-1 <i>H</i> -피롤-1-일)프로프-2-엔-1-온	^1H NMR (500 MHz, DMS O-d_6) δ 10.78 (d, $J = 8.7$ Hz, 1H), 7.39 (m, 1H), 6.99 (s, 1H), 6.93 (d, $J = 15.4$ Hz, 1H), 6.90-6.64 (m, 3H), 5.13 (s, 1H), 4.89 (s, 1H), 4.72 (s, 1H), 4.50 (s, 1H)

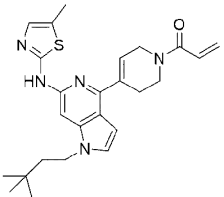
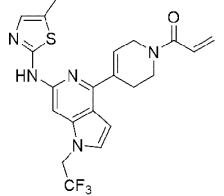
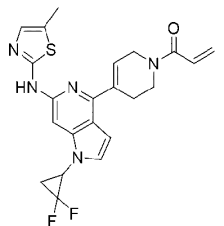
			, 3.71 (s, 3H), 2.34 (d, $J = 8.0$ Hz, 3H).; 366 [M+H] ⁺
4		1-(4-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.12 (d, $J = 3.3$ Hz, 1H), 7.06 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 6.80-6.54 (m, 4H), 6.37 (dd, $J = 16.7, 6.6$ Hz, 1H), 5.74 (dd, $J = 10.6, 1.0$ Hz, 1H), 4.40 (d, $J = 33.9$ Hz, 2H), 3.99 (t, $J = 5.3$ Hz, 1H), 3.88 (d, $J = 6.8$ Hz, 3H), 3.02 (d, $J = 12.7$ Hz, 2H), 2.42 (s, 3H), 1.27-1.22 (m, 1H), 0.69-0.59 (m, 2H), 0.36 (q, $J = 5.0$ Hz, 2H).; 420 [M+H] ⁺
5		1-(4-(1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.54 (d, $J = 14.9$ Hz, 1H), 7.11-7.03 (m, 2H), 6.77-6.54 (m, 4H), 6.36 (dd, $J = 16.8, 6.2$ Hz, 1H), 5.74 (d, $J = 10.6$ Hz, 1H), 4.63 (dt, $J = 13.9, 6.9$ Hz, 1H), 4.43 (d, $J = 1.7$ Hz, 1H), 4.36 (s, 1H), 3.99 (t, $J = 5.3$ Hz, 1H), 3.87 (t, $J = 5.4$ Hz, 1H), 3.03 (d, $J = 12.3$ Hz, 2H), 2.41 (s, 3H), 2.24-2.15 (m, 2H), 1.96-1.75 (m, 6H).; 434 [M+H] ⁺
6		1-(4-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.55 (s, 1H), 7.32 (d, $J = 2.8$ Hz, 1H), 7.02-6.77 (m, 3H), 6.64 (d, $J = 2.7$ Hz, 2H), 6.17 (dd, $J = 3, 4.2$ Hz, 1H), 5.73 (d, $J = 10.1$ Hz, 1H), 4.36 (d, J

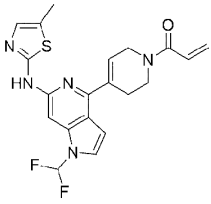
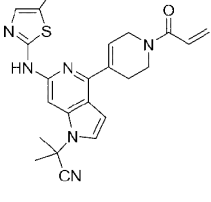
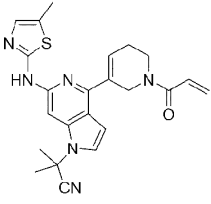
			= 51.6 Hz, 2H), 3.85 (dd, $J = 15.6, 6.3$ Hz, 4H), 2.89 (d, $J = 37.3$ Hz, 2H), 2.31 (s, 3H), 2.11 (dt, $J = 13.6, 6.7$ Hz, 1H), 0.85 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H).; 422 [M+H] ⁺
7		1-(4-(1-(시클로부틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로판-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.03-6.97 (m, 2H), 6.77-6.60 (m, 2H), 6.58 (d, $J = 17.7$ Hz, 2H), 6.37 (d, $J = 16.8, 7.1$ Hz, 1H), 5.75 (dd, $J = 10.6, 1.3$ Hz, 1H), 4.41 (d, $J = 30.9$ Hz, 2H), 4.01 (dd, $J = 16.2, 6.3$ Hz, 3H), 3.88 (t, $J = 5.5$ Hz, 1H), 3.02 (d, $J = 11.0$ Hz, 2H), 2.40 (s, 3H), 2.08-2.05 (m, 1H), 1.97-1.75 (m, 6H).; 434 [M+H] ⁺
8		1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로판-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.29 (s, 1H), 7.06-6.94 (m, 2H), 6.76-6.53 (m, 4H), 6.37 (dd, $J = 16.7, 7.2$ Hz, 1H), 5.75 (d, $J = 10.6$ Hz, 1H), 4.41 (d, $J = 32.1$ Hz, 2H), 4.03-3.95 (m, 4H), 3.90-3.85 (m, 1H), 3.82-3.67 (m, 3H), 3.61 (dd, $J = 8.9, 4.4$ Hz, 1H), 3.03 (s, 2H), 2.41 (s, 3H), 2.06-1.98 (m, 2H).; 450 [M+H] ⁺
9		1-(4-(1-(시클로헥실메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.52 (s, 1H), 7.30 (d, $J = 2.9$ Hz, 1H), 6.94 (dd, $J = 18.1, 10.1$ Hz, 3H), 6.63 (d, $J = 24.8$ Hz,

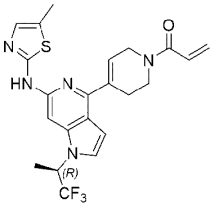
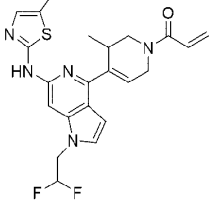
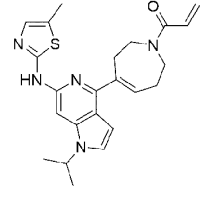
		-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.55 (s, 1H), 7.37 (s, 1H), 6.95 (d, <i>J</i> = 7.6 Hz, 3H), 6.64 (d, <i>J</i> = 27.0 Hz, 2H), 6.18 (d, <i>J</i> = 16.3 Hz, 1H), 5.74 (d, <i>J</i> = 9.7 Hz, 1H), 4.41 (s, 1H), 4.31 (s, 1H), 3.97 (d, <i>J</i> = 7.4 Hz, 2H), 3.85 (d, <i>J</i> = 18.7 Hz, 2H), 2.90 (d, <i>J</i> = 38.2 Hz, 2H), 2.32 (s, 3H), 1.68-1.41 (m, 9H).; 448 [M+H] ⁺
10		1-(4-(1-(시클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.55 (s, 1H), 7.37 (s, 1H), 6.95 (d, <i>J</i> = 7.6 Hz, 3H), 6.64 (d, <i>J</i> = 27.0 Hz, 2H), 6.18 (d, <i>J</i> = 16.3 Hz, 1H), 5.74 (d, <i>J</i> = 9.7 Hz, 1H), 4.41 (s, 1H), 4.31 (s, 1H), 3.97 (d, <i>J</i> = 7.4 Hz, 2H), 3.85 (d, <i>J</i> = 18.7 Hz, 2H), 2.90 (d, <i>J</i> = 38.2 Hz, 2H), 2.32 (s, 3H), 1.68-1.41 (m, 9H).; 448 [M+H] ⁺
11		1-(4-(1-((4,4-디플루오로시클로헥실)메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.05-6.97 (m, 2H), 6.65 (dd, <i>J</i> = 40.0, 16.7 Hz, 4H), 6.40 (dd, <i>J</i> = 16.7, 7.1 Hz, 1H), 5.78 (d, <i>J</i> = 10.5 Hz, 1H), 4.44 (d, <i>J</i> = 31.9 Hz, 2H), 4.07-3.87 (m, 4H), 3.04 (d, <i>J</i> = 13.9 Hz, 2H), 2.43 (s, 3H), 2.14 (s, 1H), 1.69 (dd, <i>J</i> = 34.5, 13.2 Hz, 5H), 1.40 (dt, <i>J</i> = 21.7, 10.9 Hz, 3H).; 498 [M+H] ⁺

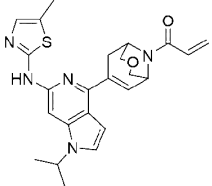
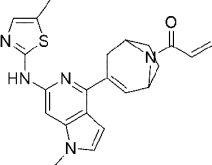
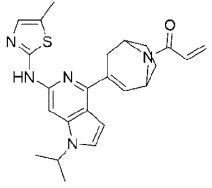
12		1-(4-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.04-6.96 (m, 2H), 6.78-6.52 (m, 4H), 6.37 (dd, <i>J</i> = 16.8, 7.7 Hz, 1H), 6.01 (tt, <i>J</i> = 55.0, 3.7 Hz, 1H), 5.78-5.71 (m, 1H), 4.48-4.31 (m, 4H), 4.00 (t, <i>J</i> = 5.2 Hz, 1H), 3.88 (t, <i>J</i> = 5.3 Hz, 1H), 3.01 (d, <i>J</i> = 14.9 Hz, 2H), 2.40 (d, <i>J</i> = 6.0 Hz, 3H), 2.28-2.10 (m, 1H).; 430 [M+H] ⁺
13		(<i>S</i>)-1-(4-(1-(<i>sec</i> -부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.54 (br s, 1H), 7.09 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 7.02 (s, 1H), 6.76-6.55 (m, 4H), 6.37 (dd, <i>J</i> = 16.8, 7.1 Hz, 1H), 5.75 (dd, <i>J</i> = 10.6, 1.5 Hz, 1H), 4.47-4.34 (m, 2H), 4.26 (m, 1H), 4.03-3.85 (m, 2H), 3.03 (m, 2H), 2.40 (s, 3H), 1.85 (m, 2H), 1.50 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 3H), 0.84 (t, <i>J</i> = 7.4 Hz, 3H).; 422 [M+H] ⁺
14		(<i>R</i>)-1-(4-(1-(<i>sec</i> -부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.54 (br s, 1H), 7.09 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 7.02 (s, 1H), 6.76-6.55 (m, 4H), 6.37 (dd, <i>J</i> = 16.8, 7.1 Hz, 1H), 5.75 (dd, <i>J</i> = 10.6, 1.5 Hz, 1H), 4.47-4.34 (m, 2H), 4.26 (m, 1H), 4.03-3.85 (m, 2H), 3.03 (m, 2H), 2.40 (s, 3H), 1.85 (m, 2H), 1.50 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 3H), 0.84 (t, <i>J</i> = 7.4 Hz, 3H).; 422 [M+H] ⁺

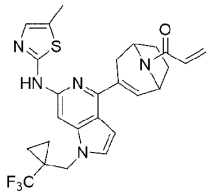
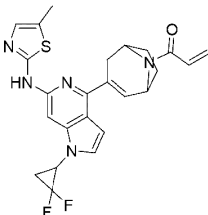
15		1-(4-(1-벤질-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.57 (s, 1H), 7.48 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 7.33 (t, <i>J</i> = 7.4 Hz, 2H), 7.26 (t, <i>J</i> = 7.3 Hz, 1H), 7.17 (d, <i>J</i> = 7.2 Hz, 2H), 7.00-6.79 (m, 3H), 6.73 (m, 1H), 6.62 (m, 1H), 6.17 (m, 1H), 5.73 (m, 1H), 5.32 (s, 2H), 4.36 (d, <i>J</i> = 50.9 Hz, 2H), 3.84 (dt, <i>J</i> = 17.8, 5.5 Hz, 2H), 2.89 (d, <i>J</i> = 36.8 Hz, 2H), 2.31 (s, 3H).; 456 [M+H] ⁺
16		1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.69 (s, 1H), 7.31-7.18 (m, 6H), 7.01-6.79 (m, 3H), 6.66-6.57 (m, 2H), 6.17 (m, 1H), 5.73 (m, 1H), 4.45-4.23 (m, 4H), 3.84 (dt, <i>J</i> = 17.9, 5.6 Hz, 2H), 3.05 (t, <i>J</i> = 7.4 Hz, 2H), 2.88 (d, <i>J</i> = 37.2 Hz, 2H), 2.32 (s, 3H).; 470 [M+H] ⁺
17		1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.71 (s, 1H), 7.09 (s, 1H), 6.96 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.79-6.53 (m, 4H), 6.37 (dd, <i>J</i> = 16.7, 6.7 Hz, 1H), 5.75 (d, <i>J</i> = 10.6 Hz, 1H), 4.41 (d, <i>J</i> = 28.0 Hz, 4H), 4.00 (t, <i>J</i> = 5.3 Hz, 1H), 3.88 (t, <i>J</i> = 5.5 Hz, 1H), 3.02 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 2H), 2.42 (s, 3H), 1.06 (t, <i>J</i> = 6.1 Hz, 2H), 0.65 (s, 2H).; 488 [M+H] ⁺

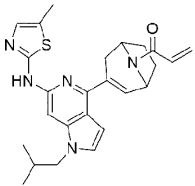
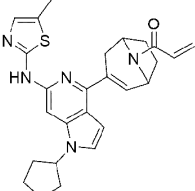
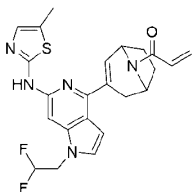
18		1-(4-(1-(3,3-디메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06 (s, 1H), 7.00 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.77-6.54 (m, 4H), 6.37 (dd, <i>J</i> = 16.7, 8.5 Hz, 1H), 5.75 (d, <i>J</i> = 10.7 Hz, 1H), 4.41 (d, <i>J</i> = 31.5 Hz, 2H), 4.07-3.98 (m, 3H), 3.88 (t, <i>J</i> = 5.4 Hz, 1H), 3.03 (d, <i>J</i> = 13.8 Hz, 2H), 2.40 (s, 3H), 1.70 (dd, <i>J</i> = 7.5, 4.3 Hz, 2H), 1.03 (s, 9H).; 450 [M+H] ⁺
19		1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.32 (s, 1H), 7.03 (s, 1H), 6.88-6.52 (m, 2H), 6.38 (dd, <i>J</i> = 16.7, 8.5 Hz, 1H), 5.76 (d, <i>J</i> = 10.5 Hz, 1H), 4.57 (dd, <i>J</i> = 16.7, 8.3 Hz, 1H), 4.42 (d, <i>J</i> = 32.1 Hz, 1H), 3.95 (dt, <i>J</i> = 58.8, 5.3 Hz, 1H), 3.01 (d, <i>J</i> = 16.4 Hz, 1H), 2.42 (d, <i>J</i> = 3.0 Hz, 2H).; 448 [M+H] ⁺
20		1-(4-(1-(2,2-디플루오로시클로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.92 (s, 1H), 7.10 (s, 1H), 7.02 (s, 1H), 6.90-6.52 (m, 4H), 6.38 (dd, <i>J</i> = 16.4, 7.4 Hz, 1H), 5.76 (d, <i>J</i> = 10.5 Hz, 1H), 4.42 (d, <i>J</i> = 31.8 Hz, 4H), 4.09-3.78 (m, 3H), 3.02 (d, <i>J</i> = 16.5 Hz, 1H), 2.43 (s, 3H), 2.30-1.90 (m, 2H).; 442 [M+H] ⁺

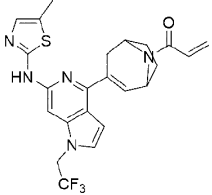
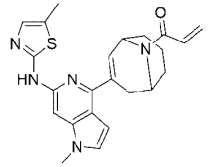
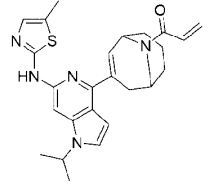
21		1-(4-(1-(디플루오로메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2 <i>H</i>)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.88 (s, 1H), 7.89 (t, <i>J</i> = 59.4 Hz, 1H), 7.55 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 7.18 (s, 1H), 7.03-6.77 (m, 3H), 6.58 (s, 1H), 6.18 (dd, <i>J</i> = 16.7, 4.3 Hz, 1H), 5.74 (dd, <i>J</i> = 11.2, 4.4 Hz, 1H), 4.36 (d, <i>J</i> = 51.4 Hz, 2H), 3.85 (dt, <i>J</i> = 18.3, 5.3 Hz, 2H), 2.88 (d, <i>J</i> = 38.3 Hz, 2H), 2.33 (s, 3H).; 416 [M+H] ⁺
22		2-(4-(1-아크릴로일-1,2,3,6-테트라히드로피리딘-4-일)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-1-일)-2-메틸프로판니트릴	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.74 (s, 1H), 7.45 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 7.32 (s, 1H), 7.01-6.75 (m, 3H), 6.57 (s, 1H), 6.18 (dd, <i>J</i> = 16.7, 4.9 Hz, 1H), 5.77-5.70 (m, 1H), 4.37 (d, <i>J</i> = 50.9 Hz, 2H), 3.85 (dt, <i>J</i> = 19.0, 5.4 Hz, 2H), 2.88 (d, <i>J</i> = 37.9 Hz, 2H), 2.33 (s, 3H), 2.04 (s, 6H).; 433 [M+H] ⁺
23		2-(4-(1-아크릴로일-1,2,5,6-테트라히드로피리딘-3-일)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-1-일)-2-메틸프로판니트릴	Rotamer(major) ¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.82 (s, 1H), 7.47 (m, 1H), 7.32 (s, 1H), 7.06-6.88 (m, 2H), 6.81-6.61 (m, 2H), 6.18 (dd, <i>J</i> = 22.8, 16.8 Hz, 1H), 5.74 (m, 1H), 4.81 (d, <i>J</i> = 27.9 Hz, 2H), 3.78 (dt, <i>J</i> = 15.8, 5.4 Hz, 2H), 2.50-2.38 (m, 2H), 2.35 (s, 3H), 2.05 (s, 6H).; 433 [M+H] ⁺

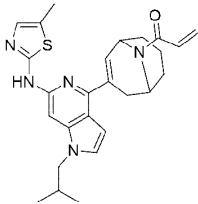
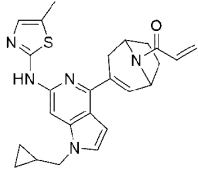
24		(R)-1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(1,1,1-트리플루오로프로판-2-일)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.14 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 7.04 (s, 1H), 6.81-6.51 (m, 4H), 6.38 (dd, <i>J</i> = 16.6, 7.6 Hz, 1H), 5.76 (dd, <i>J</i> = 10.5, 1.4 Hz, 1H), 4.84 (m, 1H), 4.41 (d, <i>J</i> = 32.7 Hz, 2H), 4.05-3.83 (m, 2H), 3.10-2.90 (m, 2H), 2.41 (s, 3H), 1.78 (d, <i>J</i> = 7.1 Hz, 3H).; 462 [M+H] ⁺
25		1-(4-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3-메틸-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.00 (s, 1H), 7.06 (d, <i>J</i> = 0.8 Hz, 1H), 7.00 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.77-6.62 (m, 3H), 6.35 (dd, <i>J</i> = 43.0, 27.4 Hz, 2H), 6.15-5.89 (m, 1H), 5.75 (d, <i>J</i> = 10.5 Hz, 1H), 4.37 (td, <i>J</i> = 14.1, 3.7 Hz, 2H), 3.94 (dt, <i>J</i> = 21.7, 7.0 Hz, 1H), 3.84-3.64 (m, 2H), 2.41 (s, 3H), 1.79 (ddd, <i>J</i> = 18.8, 13.4, 7.1 Hz, 1H), 1.05 (s, 3H).; 444 [M+H] ⁺
26		1-(4-(1-이소프로필-6-(5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-2,3,6,7-테트라히드로-1H-아제핀-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.14 (br s, 1H), 7.14-7.09 (m, 1H), 6.99 (s, 1H), 6.75-6.49 (m, 4H), 6.35 (d, <i>J</i> = 18.1 Hz, 1H), 5.70 (d, <i>J</i> = 9.1 Hz, 1H), 4.59-4.49 (m, 1H), 4.41 (d, <i>J</i> = 5.2 Hz, 1H), 4.29 (d, <i>J</i> = 5.1 Hz, 1H), 3.95 (t, <i>J</i> = 6.0 Hz, 1H), 3.85 (t, <i>J</i> = 5.9 Hz, 1H), 3.14-3.02 (m, 2H), 2.38 (s, 3H), 2.

			18-2.05 (m, 2H), 1.51 (d, $J = 6.4$ Hz, 6H).; 422 [M+H] ⁺
27		1-(7-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3-옥사-9-아자비시클로[3.3.1]논-6-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDC l ₃) δ 9.08 (br s, 1H), 7.13 (t, $J = 3.5$ Hz, 1H), 7.00 (s, 1H), 6.75 (s, 1H), 6.70-6.57 (m, 3H), 6.38 (ddd, $J = 16.7, 12.8, 1.4$ Hz, 1H), 5.77 (d, $J = 10.5$ Hz, 2H), 5.34 (d, $J = 5.0$ Hz, 0.6H), 5.04 (d, $J = 6.6$ Hz, 0.4H), 4.66 (d, $J = 4.8$ Hz, 0.4H), 4.55 (m, 2H), 4.38 (d, $J = 6.3$ Hz, 0.6H), 4.08-4.01 (m, 1H), 3.91-3.73 (m, 3H), 3.43-3.09 (m, 2H), 2.40 (s, 1H), 2.38 (s, 2H), 1.57-1.45 (m, 6H).; 450 [M+H] ⁺
28		1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMS O-d ₆) δ 10.65 (s, 1H), 7.29 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.91-6.75 (m, 3H), 6.58 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 6.18 (td, $J = 16.5, 2.2$ Hz, 1H), 5.70 (ddd, $J = 15.6, 10.3, 2.2$ Hz, 1H), 4.93 (dd, $J = 10.6, 5.2$ Hz, 1H), 4.84 (dd, $J = 11.9, 7.3$ Hz, 1H), 3.67 (s, 3H), 3.17 (t, $J = 18.8$ Hz, 1H), 2.90-2.79 (m, 1H), 2.31 (s, 3H), 2.21-1.71 (m, 4H).; 406 [M+H] ⁺
29		1-(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비	¹ H NMR (500 MHz, DMS O-d ₆) δ 10.57 (s, 1H), 7.44 (d, $J = 3.0$ Hz, 1H), 6.99-6.75 (m, 4H), 6.61 (d, $J =$

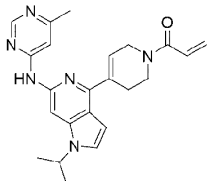
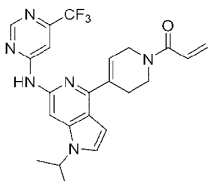
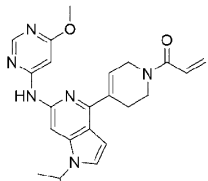
		시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMS O-d ₆) δ 7.36 (d, <i>J</i> = 2.8 Hz, 1H), 6.99-6.94 (m, 2H), 6.90-6.75 (m, 2H), 6.64 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.18 (td, <i>J</i> = 16.6, 2.2 Hz, 1H), 5.70 (dd, <i>J</i> = 15.0, 10.3, 2.2 Hz, 1H), 4.93 (dd, <i>J</i> = 10.2, 5.1 Hz, 1H), 4.85 (d, <i>J</i> = 6.3 Hz, 1H), 4.34 (s, 2H), 3.17 (dd, <i>J</i> = 23.9, 18.1 Hz, 1H), 2.84 (dd, <i>J</i> = 25.8, 17.5 Hz, 1H), 2.32 (d, <i>J</i> = 7.7 Hz, 3H), 2.17-1.74 (m, 4H), 1.04 (s, 4H).; 514 [M+H] ⁺
30		1-(3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMS O-d ₆) δ 7.36 (d, <i>J</i> = 2.8 Hz, 1H), 6.99-6.94 (m, 2H), 6.90-6.75 (m, 2H), 6.64 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.18 (td, <i>J</i> = 16.6, 2.2 Hz, 1H), 5.70 (dd, <i>J</i> = 15.0, 10.3, 2.2 Hz, 1H), 4.93 (dd, <i>J</i> = 10.2, 5.1 Hz, 1H), 4.85 (d, <i>J</i> = 6.3 Hz, 1H), 4.34 (s, 2H), 3.17 (dd, <i>J</i> = 23.9, 18.1 Hz, 1H), 2.84 (dd, <i>J</i> = 25.8, 17.5 Hz, 1H), 2.32 (d, <i>J</i> = 7.7 Hz, 3H), 2.17-1.74 (m, 4H), 1.04 (s, 4H).; 514 [M+H] ⁺
31		1-(3-(1-(2,2-디플루오로시클로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMS O-d ₆) δ 10.73 (s, 1H), 7.33 (d, <i>J</i> = 3.4 Hz, 1H), 7.04-6.74 (m, 4H), 6.64 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.19 (dt, <i>J</i> = 17.0, 8.7 Hz, 1H), 5.75-5.65 (m, 1H), 4.93 (dd, <i>J</i> = 11.1, 5.5 Hz, 1H), 4.84 (d, <i>J</i> = 4.6 Hz, 1H), 4.25 (dd, <i>J</i> = 15.6, 9.1 Hz, 1H), 3.18 (m, 1H), 2.2 (m, 1H), 2.41-2.24 (m, 5H), 2.22-2.72 (m, 4H).; 468 [M+H] ⁺

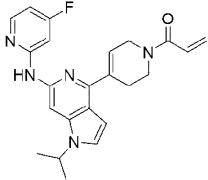
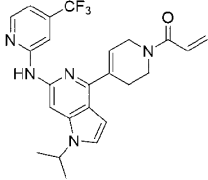
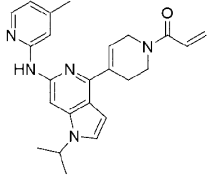
32		1-(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.52 (s, 1H), 7.32 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.97-6.77 (m, 4H), 6.61 (d, <i>J</i> = 2.9 Hz, 1H), 6.20 (dd, <i>J</i> = 23.7, 9.0 Hz, 1H), 5.78-5.66 (m, 1H), 4.95-4.82 (m, 2H), 3.86 (d, <i>J</i> = 7.1 Hz, 2H), 3.18 (dd, <i>J</i> = 27.7, 14.5 Hz, 1H), 2.85 (dd, <i>J</i> = 24.5, 17.4 Hz, 1H), 2.32 (s, 3H), 2.12-2.06 (m, 2H), 1.97-1.77 (m, 2H), 0.86-0.84 (m, 6H).; 448 [M+H] ⁺
33		1-(3-(1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 11.10 (s, 1H), 7.06-6.95 (m, 2H), 6.83-6.64 (m, 2H), 6.64-6.43 (m, 2H), 6.33 (dd, <i>J</i> = 27.0, 16.4 Hz, 1H), 5.64 (dd, <i>J</i> = 14.6, 11.0 Hz, 1H), 5.11 (d, <i>J</i> = 27.6 Hz, 1H), 4.70-4.46 (m, 2H), 3.46-2.83 (m, 2H), 2.37 (s, 3H), 2.16-2.05 (m, 4H), 1.81 (s, 6H), 1.75-1.62 (m, 2H).; 460 [M+H] ⁺
34		1-(3-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.00 (d, <i>J</i> = 2.5 Hz, 2H), 6.82-6.53 (m, 4H), 6.39 (ddd, <i>J</i> = 22.2, 16.8, 1.6 Hz, 1H), 5.99 (t, <i>J</i> = 55.0 Hz, 1H), 5.75-5.67 (m, 1H), 5.21-5.08 (m, 1H), 4.73-4.63 (m, 1H), 4.36 (td, <i>J</i> = 14.1, 3.3 Hz, 2H), 2.41 (

			d, $J = 6.5$ Hz, 3H), 2.29-1.89 (m, 6H).; 456 [M+H] ⁺
35		1-(3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로판-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.72 (s, 1H), 7.35 (d, $J = 3.4$ Hz, 1H), 7.02-6.76 (m, 4H), 6.71 (d, $J = 3.3$ Hz, 1H), 6.18 (td, $J = 16.7, 2.2$ Hz, 1H), 5.76-5.66 (m, 1H), 5.10 (q, $J = 9.1$ Hz, 2H), 4.95-4.80 (m, 2H), 3.18 (t, $J = 18.7$ Hz, 1H), 2.82 (t, $J = 18.0$ Hz, 1H), 2.32 (d, $J = 7.9$ Hz, 3H), 2.21-1.70 (m, 4H).; 474 [M+H] ⁺
36		1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로판-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.03 (s, 1H), 6.95 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.74-6.62 (m, 2H), 6.57 (dd, $J = 21.6, 3.1$ Hz, 1H), 6.47 (m, 1H), 6.32 (d, $J = 16.8$ Hz, 1H), 5.70 (td, $J = 16.8, 2.0$ Hz, 1H), 5.50 (s, 0.55H), 5.27 (s, 0.45H), 4.82 (s, 0.45H), 4.59 (s, 0.55H), 3.70 (s, 3H), 3.35-2.85 (m, 2H), 2.40 (s, 1.35H), 2.39 (s, 1.65H), 2.10 (m, 1H), 1.91-1.59 (m, 5H).; 420 [M+H] ⁺
37		1-(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로판-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.15 (d, $J = 2.9$ Hz, 1H), 6.99 (s, 1H), 6.78 (s, 1H), 6.72-6.57 (m, 2H), 6.48 (t, $J = 5.0$ Hz, 1H), 6.33 (m, 1H), 5.71 (d, $J = 10.6$ Hz, 1H), 5.51 (s, 0.55H), 5.27 (s, 0.45H), 4.83 (s,

			0.45H), 4.62-4.51 (m, 1.55H), 3.34-2.84 (m, 2H), 2.40 (s, 1.35H), 2.39 (s, 1.65H), 2.10 (m, 1H), 1.95-1.60 (m, 7H), 1.51 (d, $J = 6.4$ Hz, 11H).; 448 [M+H] ⁺
38		1-(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로판-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.08-6.93 (m, 2H), 6.71-6.45 (m, 4H), 6.33 (ddd, $J = 16.8, 4.4, 1.6$ Hz, 1H), 5.71 (d, $J = 10.9$ Hz, 1H), 5.39 (d, $J = 116.5$ Hz, 1H), 4.72 (d, $J = 115.7$ Hz, 1H), 3.82 (d, $J = 7.3$ Hz, 2H), 3.16 (s, 1H), 2.41 (d, $J = 6.2$ Hz, 3H), 2.26-1.97 (m, 3H), 1.97-1.57 (m, 5H), 0.99-0.83 (m, 6H).; 462 [M+H] ⁺
39		1-(3-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로판-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 11.24 (br s, 1H), 7.04 (s, 1H), 7.01 (d, $J = 3.3$ Hz, 1H), 6.79 (dd, $J = 11.3, 5.2$ Hz, 1H), 6.67-6.49 (m, 3H), 6.36 (ddd, $J = 27.8, 16.8, 1.6$ Hz, 1H), 5.66 (ddd, $J = 18.4, 10.4, 1.6$ Hz, 1H), 5.14 (m, 1H), 4.66 (m, 1H), 3.77 (d, $J = 6.7$ Hz, 2H), 3.50-2.85 (m, 2H), 2.40 (s, 1.5H), 2.39 (s, 1.5H), 2.34-1.82 (m, 6H), 1.13 (m, 1H), 0.58-0.51 (m, 2H), 0.30-0.23 (m, 2H).; 446 [M+H] ⁺

40		1-(4-(6-((1H-이미다졸-2-일)아미노)-1-메틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 6.96 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.86 (s, 2H), 6.76-6.47 (m, 4H), 6.38 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 1H), 5.77 (d, <i>J</i> = 10.5 Hz, 1H), 4.41 (d, <i>J</i> = 33.8 Hz, 2H), 4.05-3.85 (m, 2H), 3.72 (s, 3H), 2.87 (s, 2H).; 349 [M+H] ⁺
41		1-(4-(1-이소프로필-6-((5-메틸-1,3,4-티아디아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.23 (d, <i>J</i> = 9.0 Hz, 1H), 7.17 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.78-6.52 (m, 3H), 6.41-6.34 (m, 1H), 5.76 (d, <i>J</i> = 10.5 Hz, 1H), 4.71-4.63 (m, 1H), 4.45 (s, 1H), 4.39 (s, 1H), 4.01 (t, <i>J</i> = 5.4 Hz, 1H), 3.89 (t, <i>J</i> = 5.5 Hz, 1H), 3.05-2.95 (m, 2H), 2.71 (m, 3H), 1.57 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 6H).; 409 [M+H] ⁺
42		1-(4-(1-이소프로필-6-((4-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.53 (br s, 1H), 7.15 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.76-6.55 (m, 4H), 6.41-6.27 (m, 2H), 5.75 (d, <i>J</i> = 10.6 Hz, 1H), 4.54 (m, 1H), 4.46-4.35 (m, 2H), 4.02-3.85 (m, 2H), 3.08-2.96 (m, 2H), 2.34 (s, 3H), 1.51 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 6H).; 408 [M+H] ⁺
43		1-(4-(1-이소프로필-6-(피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.78 (s, 1H), 8.35 (d, <i>J</i> = 5.8 Hz, 1H), 7.78-7.52 (m, 2H), 7.24-7.16 (m, 2H), 6.73-6.45 (m, 3H), 6.36 (d

		히드로피리딘-1(2H) -일)프로프-2-엔-1-온	d, $J = 16.6, 9.0$ Hz, 1H), 5.7 4 (dd, $J = 10.6, 1.7$ Hz, 1H , 4.67 (m, 1H), 4.46-4.31 (m, 2H), 3.99-3.80 (m, 2H), 2.90 (m, 2H), 1.55 (d, $J = 6.7$ Hz, 6H).; 389 [M+H] ⁺
44		1-(4-(1-이소프로필-6-(6-메틸피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.70 (s, 1H), 7.87 (m, 1H), 7.30-7.00 (m, 3H), 6.74-6.42 (m, 3H), 6.37 (dd, $J = 16.6, 10.6$ Hz, 1H), 5.75 (d, $J = 10.6$ Hz, 1H), 4.69 (m, 1H), 4.40 (m, 2H), 3.90 (m, 2H), 2.89 (m, 2H), 2.44 (s, 3H), 1.55 (d, $J = 6.7$ Hz, 6H).; 403 [M+H] ⁺
45		1-(4-(1-이소프로필-6-(6-(트리플루오로메틸)피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DM SO-d ₆) δ 10.58 (s, 1H), 8.83 (s, 1H), 8.26 (br s, 1H), 7.60 (s, 1H), 6.99-6.55 (m, 3H), 6.17 (dd, $J = 15.7, 10.0$ Hz, 1H), 5.74 (d, $J = 10.3$ Hz, 1H), 4.63 (m, 1H), 4.42-4.25 (m, 2H), 3.86-3.75 (m, 2H), 2.85-2.70 (m, 2H), 1.48 (d, $J = 6.6$ Hz, 5H).; 457 [M+H] ⁺
46		1-(4-(1-이소프로필-6-(6-메톡시피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.46 (s, 1H), 7.57 (br s, 1H), 7.26-7.20 (m, 1H), 6.83-6.49 (m, 4H), 6.37 (dd, $J = 16.3, 9.2$ Hz, 1H), 5.76 (d, $J = 11.5$ Hz, 1H), 4.66 (m, 1H), 4.47-4.35 (m, 2H), 4.00-3.81 (m, 5H), 2.94

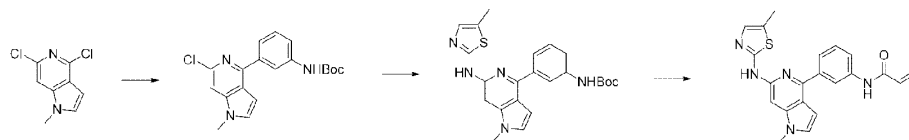
			-2.84 (m, 2H), 1.54 (d, $J = 6.7$ Hz, 6H).; 419 [M+H] ⁺
47		1-(4-(6-((4-플루오로피리딘-2-일)아미노)-1-이소프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.20 (dd, $J = 9.0, 5.8$ Hz, 1H), 7.50-7.34 (m, 2H), 7.25-7.13 (m, 2H), 6.73-6.30 (m, 5H), 5.74 (dd, $J = 10.6, 1.7$ Hz, 1H), 4.62 (m, 1H), 4.44-4.30 (m, 2H), 3.98-3.80 (m, 2H), 2.90 (s, 2H), 1.53 (d, $J = 6.7$ Hz, 6H).; 406 [M+H] ⁺
48		1-(4-(1-이소프로필-6-((4-(트리플루오로메틸)피리딘-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.38 (d, $J = 4.8$ Hz, 1H), 8.05-7.25 (m, 3H), 7.18 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 6.96 (d, $J = 5.0$ Hz, 1H), 6.73-6.47 (m, 3H), 6.35 (t, $J = 15.1$ Hz, 1H), 5.74 (d, $J = 10.6$ Hz, 1H), 4.62 (m, 1H), 4.45-4.30 (m, 2H), 3.98-3.79 (m, 2H), 2.95-2.85 (m, 2H), 1.54 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H).; 456 [M+H] ⁺
49		1-(4-(1-이소프로필-6-((4-메틸피리딘-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.13 (d, $J = 5.2$ Hz, 1H), 7.77 (s, 1H), 7.48 (d, $J = 16.1$ Hz, 1H), 7.13 (d, $J = 2.7$ Hz, 1H), 6.99 (d, $J = 19.1$ Hz, 1H), 6.63 (ddd, $J = 12.0, 11.4, 6.3$ Hz, 3H), 6.48 (d, $J = 30.6$ Hz, 1H), 6.34 (t, $J = 14.6$ Hz, 1H), 5.72 (d, $J = 10.5$ Hz, 1H), 4.63 (m, 1H), 4.42-4.28 (m, 2H), 3.85 (dt, $J = 71.7,$

			5.4 Hz, 2H), 2.89 (s, 2H), 2.27 (s, 3H), 1.51 (d, $J = 6.7$ Hz, 6H).; 402 [M+H] ⁺
--	--	--	--

[777]

[778] 실시예 50. *N*-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드의 제조

[779]



[780]

[781] 단계 1. *tert*-부틸 3-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)카바메이트의 제조

[782] 상기 실시예 1의 합성 단계 1에서 사용한 *tert*-부틸 4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란-2-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트를 대신하여 (3-((*tert*-부톡시카르보닐)아미노)페닐)보론산을 사용한 점을 제외하고, 상기 실시예 1의 단계 1와 같은 방법으로 *tert*-부틸 3-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)카바메이트(52% 수율)를 합성하였다.

[783] LC-MS (ESI) m/z : 358 [M+H]⁺

[784]

[785] 단계 2. *tert*-부틸 3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)카바메이트의 제조

[786] 상기 실시예 1의 합성 단계 2에서 사용한 *tert*-부틸 4-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트를 대신하여 *tert*-부틸 3-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)카바메이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 실시예 1의 단계 2와 같은 방법으로 *tert*-부틸 3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)카바메이트(27% 수율)를 합성하였다.

[787] ¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 8.53 (s, 1H), 8.12 (s, 1H), 7.82 (d, $J = 6.9$ Hz, 1H), 7.46 (m, 2H), 7.01 (m, 2H), 6.79 (m, 2H), 6.63 (s, 1H), 3.75 (s, 3H), 2.39 (s, 3H), 1.54 (s, 9H).; LC-MS (ESI) m/z : 436 [M+H]⁺

[788]

[789] 단계 3. *N*-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드의 제조

[790] 상기 실시예 1의 합성 단계 3에서 사용한 *tert*-부틸 4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트를 대신하여 *tert*-부틸 3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)카바메이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 실시예 1

의 단계 3과 같은 방법으로 *N*-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드(77% 수율)를 합성하였다.

[791] ^1H NMR (500 MHz, DMSO- d_6) δ 11.28 (br s, 1H), 10.36 (s, 1H), 8.66 (s, 1H), 7.89 (d, $J = 7.7$ Hz, 1H), 7.66 (d, $J = 7.9$ Hz, 1H), 7.54 (t, $J = 7.9$ Hz, 1H), 7.45 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 7.09 (s, 1H), 7.03 (s, 1H), 6.82 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 6.50 (dd, $J = 16.9, 10.1$ Hz, 1H), 6.31 (dd, $J = 16.9, 1.6$ Hz, 1H), 5.80 (dd, $J = 10.2, 1.6$ Hz, 1H), 3.76 (s, 3H), 2.34 (s, 3H).; LC-MS (ESI) m/z : 390 $[\text{M}+\text{H}]^+$

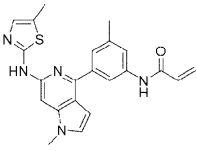
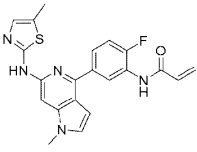
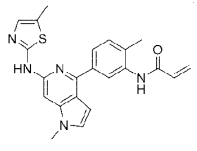
[792]

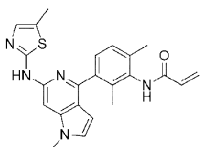
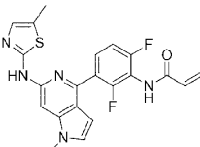
[793] 상기 실시예 50과 유사한 방법으로 실시예 51 내지 78 를 제조하였고, 화합물의 구조 및 분석 결과를 하기 표 2에 정리하여 나타내었다.

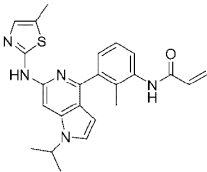
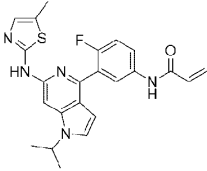
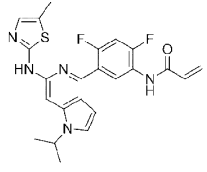
[794]

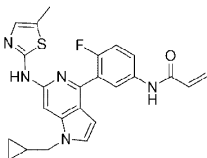
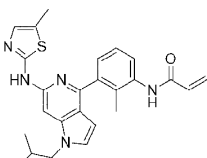
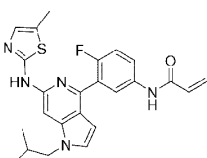
[795] [표2]

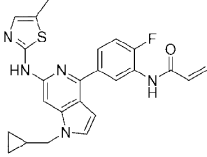
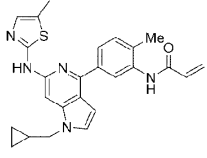
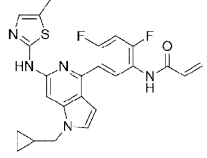
실 시 예	구조	화합물명	^1H NMR; LC-MS (ESI) m/z
51		<i>N</i> -(2-플루오로-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	^1H NMR (500 MHz, DMSO- d_6) δ 10.85 (s, 1H), 10.10 (s, 1H), 8.06 (t, $J = 7.2$ Hz, 1H), 7.60 (t, $J = 6.8$ Hz, 1H), 7.36 (t, $J = 7.9$ Hz, 1H), 7.33 (d, $J = 3.3$ Hz, 1H), 7.05 (s, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.66 (dd, $J = 17.0, 10.2$ Hz, 1H), 6.36-6.29 (m, 2H), 5.80 (dd, $J = 10.2, 1.7$ Hz, 1H), 3.73 (s, 3H), 2.27 (s, 3H).; 408 $[\text{M}+\text{H}]^+$
52		<i>N</i> -(2-메톡시-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	^1H NMR (500 MHz, DMSO- d_6) δ 10.90 (s, 1H), 9.68 (s, 1H), 8.22 (d, $J = 8.1$ Hz, 1H), 7.37 (d, $J = 7.5$ Hz, 1H), 7.30-7.22 (m, 2H), 7.06 (s, 1H), 6.98 (s, 1H), 6.79 (dd, $J = 16.9, 10.1$ Hz, 1H), 6.33-6.22 (m, 2H), 5.76 (d

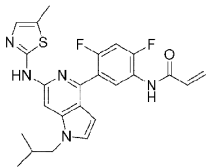
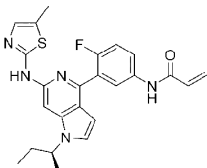
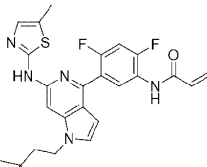
			, $J = 10.1$ Hz, 1H), 3.73 (s, 3H), 3.25 (s, 3H), 2.26 (s, 3H).; 420 [M+H] ⁺
53		<i>N</i> -(3-메틸-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.77 (s, 1H), 10.25 (s, 1H), 8.39 (s, 1H), 7.76 (s, 1H), 7.53 (s, 1H), 7.39 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.98 (s, 2H), 6.79 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.49 (dd, $J = 16.9, 10.1$ Hz, 1H), 6.30 (dd, $J = 17.0, 1.8$ Hz, 1H), 5.78 (dd, $J = 10.1, 1.8$ Hz, 1H), 3.73 (s, 3H), 2.43 (s, 3H), 2.32 (s, 3H).; 404 [M+H] ⁺
54		<i>N</i> -(2-플루오로-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 12.00 (s, 1H), 10.18 (s, 1H), 8.99 (d, $J = 6.6$ Hz, 1H), 7.93 (m, 1H), 7.56-7.44 (m, 2H), 7.23 (s, 1H), 7.10 (s, 1H), 6.86 (d, $J = 2.9$ Hz, 1H), 6.71 (dd, $J = 17.0, 10.2$ Hz, 1H), 6.34 (dd, $J = 17.0, 1.4$ Hz, 1H), 5.83 (dd, $J = 10.3, 1.4$ Hz, 1H), 3.79 (s, 3H), 2.37 (s, 3H).; 408 [M+H] ⁺
55		<i>N</i> -(2-메틸-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.76 (s, 1H), 9.61 (s, 1H), 8.41 (s, 1H), 7.92 (dd, $J = 7.9, 1.3$ Hz, 1H), 7.43 (d, $J = 8.0$ Hz, 1H), 7.38 (d

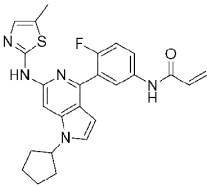
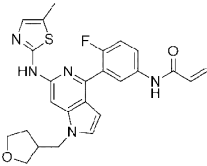
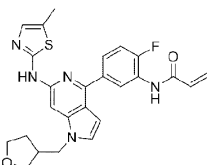
			, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.98 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 6.94 (s, 1H), 6.81 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 6.62 (dd, $J = 16.9, 10.2$ Hz, 1H), 6.31 (dd, $J = 17.0, 1.8$ Hz, 1H), 5.79 (dd, $J = 10.2, 1.7$ Hz, 1H), 3.72 (s, 3H), 2.33 (s, 3H), 2.31 (s, 3H).; 404 [M+H] ⁺
56		<i>N</i> -(2,6-디메틸-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 12.46 (s, 1H), 10.77 (s, 1H), 9.61 (s, 1H), 7.33-7.21 (m, 3H), 6.99 (s, 1H), 6.95 (s, 1H), 6.52 (dd, $J = 17.1, 10.3$ Hz, 1H), 6.25 (dd, $J = 17.1, 1.6$ Hz, 1H), 6.07 (d, $J = 3.0$ Hz, 1H), 3.72 (s, 3H), 2.25 (s, 3H), 2.23 (s, 3H), 2.06 (s, 3H).; 418 [M+H] ⁺
57		<i>N</i> -(2,6-디플루오로-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.83 (s, 1H), 10.11 (s, 1H), 7.81 (d, $J = 14.4, 7.6$ Hz, 1H), 7.40 (m, 1H), 7.34 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 7.04 (s, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.53 (dd, $J = 17.0, 10.1$ Hz, 1H), 6.35-6.28 (m, 2H), 5.84 (d, $J = 11.7$ Hz, 1H), 3.73 (s, 3H), 2.28 (s, 3H).; 426 [M+H] ⁺

58		<i>N</i> -(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2-페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.05 (s, 1H), 7.40-7.31 (m, 2H), 7.12 (d, <i>J</i> = 3.4 Hz, 1H), 7.02-6.95 (m, 2H), 6.48 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 6.38-6.21 (m, 2H), 5.80 (d, <i>J</i> = 9.5 Hz, 1H), 4.61 (m, 1H), 2.34 (s, 3H), 2.23 (s, 3H), 1.54 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 6H).; 432 [M+H] ⁺
59		<i>N</i> -(4-플루오로-3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.71 (s, 1H), 10.33 (s, 1H), 8.20 (d, <i>J</i> = 6.4, 2.4 Hz, 1H), 7.78 (m, 1H), 7.50 (d, <i>J</i> = 3.4 Hz, 1H), 7.36 (t, <i>J</i> = 9.4 Hz, 1H), 7.12 (s, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.45 (dd, <i>J</i> = 17.0, 10.1 Hz, 1H), 6.36 (t, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.27 (dd, <i>J</i> = 16.9, 1.6 Hz, 1H), 5.77 (m, 1H), 4.58 (m, 1H), 2.26 (s, 3H), 1.48 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 6H).; 436 [M+H] ⁺
60		<i>N</i> -(2,4-디플루오로-5-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.33 (br s, 1H), 8.90 (s, 1H), 7.46 (s, 1H), 7.16 (d, <i>J</i> = 3.4 Hz, 1H), 7.07-6.95 (m, 3H), 6.52 (t, <i>J</i> = 3.4 Hz, 1H), 6.46 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 1H), 6.30 (dd, <i>J</i> = 16.8, 10.2 Hz, 1H), 5.80 (d, <i>J</i> = 10.4 Hz, 1H), 4.58 (m, 1H), 2.3

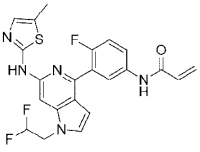
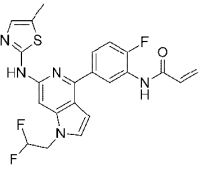
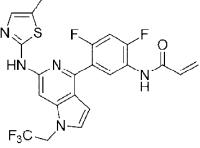
			8 (s, 3H), 1.53 (d, $J = 6.7$ Hz, 6H).; 454 [M+H] ⁺
61		<i>N</i> -(3-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, Me OD- <i>d</i> ₄) δ 8.23 (dd, $J = 6.3, 2.6$ Hz, 1H), 7.76-7.72 (m, 1H), 7.31-7.22 (m, 2H), 7.14-6.82 (m, 3H), 6.50-6.32 (m, 3H), 5.78 (dd, $J = 9.9, 1.7$ Hz, 1H), 4.00 (t, $J = 6.8$ Hz, 2H), 2.32 (s, 3H), 1.28 (s, 1H), 0.63 (q, $J = 5.6$ Hz, 2H), 0.43 (d, $J = 5.2$ Hz, 2H).; 448 [M+H] ⁺
62		<i>N</i> -(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, C DCl ₃) δ 9.55 (s, 1H), 8.06 (s, 1H), 7.43-7.31 (m, 2H), 6.95 (dd, $J = 3.8, 35.8$ Hz, 3H), 6.55-6.18 (m, 3H), 5.80 (d, $J = 9.6$ Hz, 1H), 3.86 (d, $J = 7.3$ Hz, 2H), 2.34 (s, 3H), 2.23 (d, $J = 14.1$ Hz, 3H), 1.83 (s, 1H), 0.95 (t, $J = 12.2$ Hz, 6H).; 446 [M+H] ⁺
63		<i>N</i> -(4-플루오로-3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, Me OD- <i>d</i> ₄) δ 8.23 (dd, $J = 6.3, 2.6$ Hz, 1H), 7.79-7.71 (m, 1H), 7.29-7.18 (m, 2H), 7.00 (s, 1H), 6.91 (d, $J = 0.9$ Hz, 1H), 6.52-6.34 (m, 3H), 5.78 (d, $J = 10.0, 1.7$ Hz, 1H), 3.95 (d, $J = 7.3$ Hz, 2H), 2.32 (s, 3H), 2.25-2.22

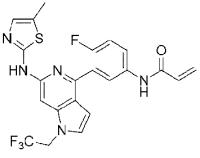
			(m, 1H), 0.96 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H).; 450 [M+H] ⁺
64		<i>N</i> -(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2-플루오로페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.16 (s, 1H), 8.01-7.92 (m, 1H), 7.28 (s, 1H), 7.19 (d, $J = 3.3$ Hz, 2H), 6.86 (d, $J = 38.6$ Hz, 4H), 6.49-6.30 (m, 2H), 5.80 (d, $J = 10.2$ Hz, 1H), 3.91 (d, $J = 6.8$ Hz, 2H), 2.34 (d, $J = 10.2$ Hz, 3H), 2.00 (d, $J = 12.3$ Hz, 1H), 0.63 (q, $J = 5.4$ Hz, 2H), 0.36 (q, $J = 5.1$ Hz, 2H).; 448 [M+H] ⁺
65		<i>N</i> -(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.59 (s, 1H), 7.95 (s, 1H), 7.37 (d, $J = 7.7$ Hz, 1H), 7.17 (d, $J = 3.3$ Hz, 1H), 6.85 (d, $J = 31.8$ Hz, 3H), 6.51-6.26 (m, 3H), 5.77 (d, $J = 9.7$ Hz, 1H), 3.93-3.83 (m, 2H), 2.33 (s, 3H), 2.15 (t, $J = 7.5$ Hz, 3H), 0.62 (dd, $J = 13.1, 5.2$ Hz, 2H), 0.36 (d, $J = 5.0$ Hz, 2H).; 444 [M+H] ⁺
66		<i>N</i> -(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2,4-디플루오로페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.93 (s, 1H), 7.46 (d, $J = 8.9$ Hz, 1H), 7.18 (d, $J = 3.3$ Hz, 1H), 7.10-6.92 (m, 3H), 6.57-6.43 (m, 2H), 6.31 (dd, $J = 16.8, 10.2$ Hz, 1H), 5.82 (d, $J = 10.4$ Hz

			, 1H), 3.93 (d, $J = 6.8$ Hz, 2H), 2.36 (s, 3H), 2.27 (dd, $J = 16.7, 5.4$ Hz, 1H), 0.67 (q, $J = 5.4$ Hz, 2H), 0.39 (q, $J = 5.0$ Hz, 2H).; 466 [M+H] ⁺
67		<i>N</i> -(2,4-디플루오로-5-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.93 (s, 1H), 7.46-7.35 (m, 1H), 7.10-6.94 (m, 3H), 6.90 (s, 1H), 6.48 (dt, $J = 36.6, 11.5$ Hz, 2H), 6.37-6.23 (m, 1H), 5.82 (d, $J = 10.4$ Hz, 1H), 3.84 (t, $J = 10.9$ Hz, 2H), 2.37 (s, 3H), 2.24-2.15 (m, 1H), 0.96 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H).; 468 [M+H] ⁺
68		(<i>S</i>)- <i>N</i> -(3-(1-(<i>sec</i> -부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 13.72 (s, 1H), 8.57 (s, 1H), 8.25 (s, 1H), 7.68 (s, 1H), 7.22-7.10 (m, 2H), 6.99 (s, 1H), 6.82 (s, 1H), 6.55-6.35 (m, 3H), 5.74 (d, $J = 8.7$ Hz, 1H), 4.25 (m, 1H), 2.30 (s, 3H), 1.88-1.66 (m, 2H), 1.36 (d, $J = 5.2$ Hz, 3H), 0.73 (t, $J = 7.5$ Hz, 3H).; 450 [M+H] ⁺
69		<i>N</i> -(5-(1-(3,3-디메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2,4-디플루오로페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 7.63-7.55 (m, 2H), 7.28 (s, 2H), 6.70-6.23 (m, 4H), 5.85-5.76 (m, 1H), 4.22-4.14 (m, 2H), 2.37-2

			.30 (m, 3H), 1.70-1.64 (m, 2H), 1.03-0.97 (m, 9H).; 496 [M+H] ⁺
70		<i>N</i> -(3-(1-시클로펜틸-6-(5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.73 (s, 1H), 10.34 (s, 1H), 8.20 (dd, <i>J</i> = 6.4, 2.4 Hz, 1H), 7.78 (m, 1H), 7.45 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 7.36 (t, <i>J</i> = 9.4 Hz, 1H), 7.14 (s, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.45 (dd, <i>J</i> = 16.9, 10.1 Hz, 1H), 6.35 (t, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.27 (dd, <i>J</i> = 16.9, 1.6 Hz, 1H), 5.77 (m, 1H), 4.73 (m, 1H), 2.26 (s, 3H), 2.21-2.12 (m, 2H), 1.95-1.80 (m, 4H), 1.80-1.66 (m, 2H).; 462 [M+H] ⁺
71		<i>N</i> -(4-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.90 (d, <i>J</i> = 49.0 Hz, 2H), 7.57 (s, 1H), 7.01 (dd, <i>J</i> = 26.8, 5.2 Hz, 2H), 6.55-6.41 (m, 2H), 6.28 (dd, <i>J</i> = 16.6, 10.2 Hz, 1H), 5.79 (d, <i>J</i> = 10.2 Hz, 1H), 4.01 (dd, <i>J</i> = 17.1, 6.7 Hz, 2H), 3.80-3.55 (m, 4H), 2.82 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 1H), 2.35 (s, 3H), 2.03 (dt, <i>J</i> = 14.1, 7.0 Hz, 2H).; 478 [M+H] ⁺
72		<i>N</i> -(2-플루오로-5-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1 <i>H</i> -	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.18 (s, 1H), 8.93 (d, <i>J</i> = 6.4 Hz, 1H), 8.00-7.92 (m, 1H), 7

		피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	.55-7.44 (m, 2H), 7.10-7.01 (m, 2H), 6.85 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.73-6.62 (m, 1H), 6.34 (dd, $J = 17.0, 1.5$ Hz, 1H), 5.83 (d, $J = 11.7$ Hz, 2H), 4.12 (dd, $J = 7.5, 3.4$ Hz, 2H), 2.77 (d, $J = 6.4$ Hz, 1H), 2.33 (s, 3H), 2.01-1.85 (m, 4H), 1.64-1.55 (m, 2H).; 478 [M+H] ⁺
73		N-(2-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로-2 <i>H</i> -피란-4-일)메틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.54 (s, 1H), 7.61 (d, $J = 6.9$ Hz, 1H), 7.32 (dd, $J = 21.0, 13.1$ Hz, 1H), 7.00 (d, $J = 3.4$ Hz, 2H), 6.91 (s, 1H), 6.55-6.21 (m, 3H), 5.82 (d, $J = 16.4, 10.7$ Hz, 1H), 4.02-3.85 (m, 4H), 3.35 (t, $J = 11.1$ Hz, 2H), 2.39-2.29 (m, 3H), 2.14-2.08 (m, 1H), 1.57-1.37 (m, 4H).; 492 [M+H] ⁺
74		N-(5-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, MeOD- <i>d</i> ₄) δ 8.00 (d, $J = 26.0$ Hz, 1H), 7.66 (d, $J = 8.7$ Hz, 1H), 7.38 (dd, $J = 57.1, 25.8$ Hz, 2H), 6.95 (d, $J = 18.5$ Hz, 2H), 6.61-6.46 (m, 1H), 6.46-6.01 (m, 3H), 5.86-5.77 (m, 1H), 4.57 (d, $J = 9.9$ Hz, 2H), 2.36 (dd, $J = 20.6, 9.6$ Hz, 3H), 1.29 (s, 3H).; 454 [M+H] ⁺

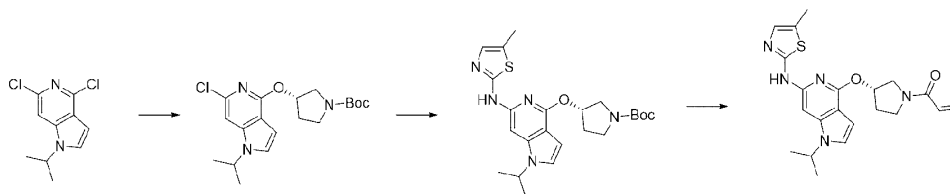
75		<i>N</i> -(3-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.39 (d, <i>J</i> = 4.0 Hz, 1H), 7.91 (s, 1H), 7.67 (dd, <i>J</i> = 8.6, 3.5 Hz, 1H), 7.58 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 7.45-7.18 (m, 3H), 6.53-6.41 (m, 2H), 6.27 (dd, <i>J</i> = 17.0, 1.6 Hz, 1H), 5.82-5.71 (m, 1H), 3.88-3.77 (m, 2H), 2.28 (d, <i>J</i> = 19.9 Hz, 3H).; 458 [M+H] ⁺
76		<i>N</i> -(5-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)-2-플루오로페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.24 (s, 1H), 8.00-7.92 (m, 1H), 7.55 (s, 1H), 7.33-7.28 (m, 1H), 7.10 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.95 (d, <i>J</i> = 52.5 Hz, 2H), 6.51 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 1H), 6.34 (dd, <i>J</i> = 16.8, 10.2 Hz, 1H), 6.03 (t, <i>J</i> = 55.0 Hz, 2H), 5.85 (d, <i>J</i> = 10.3 Hz, 1H), 4.41 (td, <i>J</i> = 14.2, 3.6 Hz, 2H), 2.44-2.33 (m, 3H).; 458 [M+H] ⁺
77		<i>N</i> -(2,4-디플루오로-5-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.93 (s, 1H), 8.76 (br s, 1H), 7.41 (s, 1H), 7.12-6.97 (m, 3H), 6.62 (t, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 6.48 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 1H), 6.31 (dd, <i>J</i> = 16.8, 10.2 Hz, 1H), 5.83 (d, <i>J</i> = 10.3 Hz, 1H), 4.60 (dd, <i>J</i>

			= 16.9, 8.4 Hz, 2H), 2.37 (s, 3H).; 494 [M+H] ⁺
78		N-(4-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.88 (s, 1H), 10.36 (s, 1H), 8.23 (m, 1H), 7.80 (m, 1H), 7.42-7.35 (m, 2H), 7.17 (s, 1H), 6.98 (s, 1H), 6.45 (dd, <i>J</i> = 16.9, 10.1 Hz, 2H), 6.28 (d, <i>J</i> = 16.9 Hz, 1H), 5.78 (d, <i>J</i> = 10.2 Hz, 1H), 5.17 (dd, <i>J</i> = 18.1, 9.0 Hz, 2H), 2.27 (s, 3H).; 476 [M+H] ⁺

[796]

[797] 실시예 79. (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온의 제조

[798]



[799]

[800] 단계 1. *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-클로로-1-이소프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트의 제조

[801] *tert*-부틸 (*S*)-3-하이드록시피페리딘-1-카르복실레이트 (307 mg, 1.64 mmol)를 DMF(5.0 mL)에 녹인 뒤, 0°C에서 60% NaH(66 mg, 1.64 mmol)을 천천히 넣어주었다. 반응 혼합물은 0°C에서 30분간 교반 후, 4,6-디클로로-1-이소프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘(250 mg, 1.09 mmol)을 첨가하고 100°C에서 2시간 동안 반응시켰다. 반응 혼합물은 상온으로 식힌 후, 에틸아세테이트로 묶힌 뒤 염화암모늄 수용액으로 씻어주었다. 유기층을 MgSO₄로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(0~30% 에틸아세테이트/헥산)으로 정제하여 흰색 고체의 *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-클로로-1-이소프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트(242 mg, 58% 수율)를 합성하였다.

[802] ¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 7.08 (m, 1H), 6.94 (m, 1H), 6.55 (d, *J* = 2.8 Hz, 1H), 5.76 (d, *J* = 19.2 Hz, 1H), 4.51 (m, 1H), 3.77-3.47 (m, 4H), 2.20 (m, 2H), 1.54-1.43 (m, 15H).; LC-MS (ESI) *m/z*: 380 [M+H]⁺

[803]

[804] 단계 2. *tert*-부틸 (*S*)-3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카복실레이트의 제조

[805] 상기 실시예 1의 합성 단계 2에서 사용한 *tert*-부틸 4-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트를 대신하여 *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-클로로-1-이소프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 실시예 1의 단계 2와 같은 방법으로 *tert*-부틸 (*S*)-3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카복실레이트(21% 수율)를 합성하였다.

[806] LC-MS (ESI) *m/z* : 458 [M+H]⁺

[807]

[808] 단계 3. (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온의 제조

[809] 상기 실시예 1의 합성 단계 3에서 사용한 *tert*-부틸 4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트를 대신하여 *tert*-부틸 (*S*)-3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카복실레이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 실시예 1의 단계 3과 같은 방법으로 (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온(69% 수율)을 합성하였다.

[810] ¹H NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ 10.61 (s, 1H), 7.25 (t, *J* = 3.0 Hz, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.72-6.50 (m, 2H), 6.37 (s, 1H), 6.14 (ddd, *J* = 16.7, 5.7, 2.0 Hz, 1H), 5.90 (d, *J* = 42.7 Hz, 1H), 5.66 (ddd, *J* = 26.2, 10.3, 1.9 Hz, 1H), 4.45 (m, 1H), 4.10-3.47 (m, 4H), 2.44-2.15 (m, 5H), 1.41 (d, *J* = 6.6 Hz, 6H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 412 [M+H]⁺

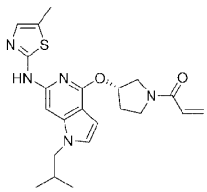
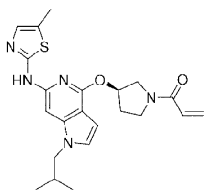
[811]

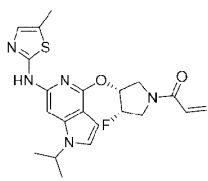
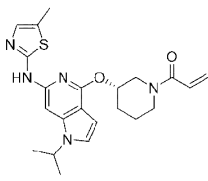
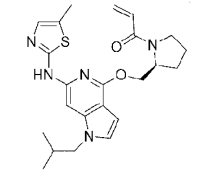
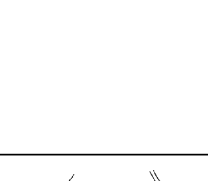
[812] 상기 실시예 79와 유사한 방법으로 실시예 80 내지 204 를 제조하였고, 화합물의 구조 및 분석 결과를 하기 표 3에 정리하여 나타내었다.

[813]

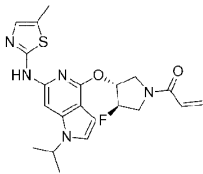
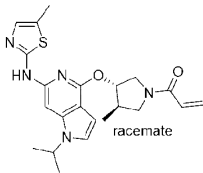
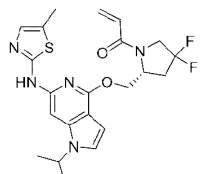
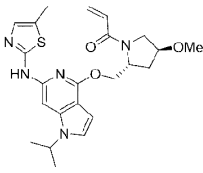
[814] [표3]

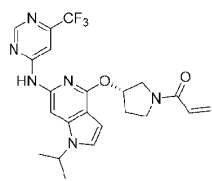
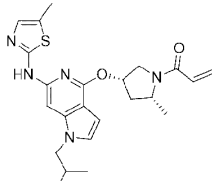
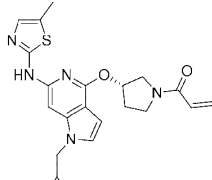
실 시 예	구조	화합물명	¹ H NMR; LC-MS (ESI) <i>m/z</i>
80		1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.56 (s, 1H), 7.31 (d, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.75 (s, 1H), 6.46 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 6.36 (dd, <i>J</i> = 17.0, 10.3 Hz, 1H), 6.13 (dd, <i>J</i> = 17.0,

		)아제티딘-1-일) 프로프-2-엔-1-온	1.9 Hz, 1H), 5.73 (dt, $J = 10.0$, 3.3 Hz, 1H), 5.68 (dd, $J = 10.3$, 1.9 Hz, 1H), 4.78 (dd, $J = 9.4$, 6.8 Hz, 1H), 4.54-4.42 (m, 2H), 4.25 (dd, $J = 9.9$, 2.8 Hz, 1H), 3.97 (dd, $J = 11.2$, 2.9 Hz, 1H), 2.33 (s, 3H), 1.43 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H).; 398 [M+H] ⁺
81		(S)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.90 (d, $J = 49.0$ Hz, 1H), 7.57 (s, 1H), 7.20 (d, $J = 9.3$ Hz, 1H), 7.01 (dd, $J = 26.8$, 5.2 Hz, 2H), 6.54-6.42 (m, 2H), 6.28 (dd, $J = 16.6$, 10.2 Hz, 1H), 5.79 (d, $J = 10.2$ Hz, 1H), 4.05-3.95 (m, 3H), 3.81-3.71 (m, 2H), 3.63 (dd, $J = 8.9$, 4.6 Hz, 1H), 2.82 (d, $J = 6.7$ Hz, 1H), 2.35 (s, 3H), 2.03 (dd, $J = 13.4$, 5.1 Hz, 2H), 1.26 (d, $J = 10.5$ Hz, 6H).; 426 [M+H] ⁺
82		(R)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.02 (dd, $J = 7.4$, 1.1 Hz, 1H), 6.83 (dd, $J = 7.8$, 3.2 Hz, 1H), 6.57-6.33 (m, 4H), 6.03 (d, $J = 10.4$, 8.2 Hz, 1H), 5.68 (ddd, $J = 24.9$, 9.6, 2.6 Hz, 1H), 4.05 (dd, $J = 12.0$, 4.9 Hz, 1H), 3.97-3.86 (m, 2H), 3.86-3.74 (m, 4H), 2.41-2.37 (m, 3H), 2.34-2.25 (m, 1H), 2.19-2.10 (m, 1H), 0.92 (dt, $J = 25.3$, 12.6 Hz, 6H).; 426 [M+H] ⁺

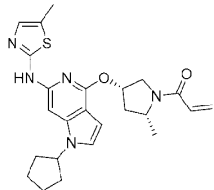
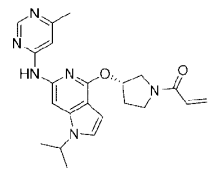
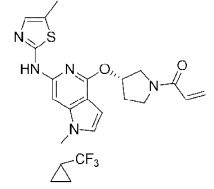
83		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.57 (s, 1H), 7.02 (m, 1H), 6.98 (s, 1H), 6.58 (m, 1H), 6.52-6.42 (m, 3H), 5.92-5.50 (m, 3H), 4.49 (m, 1H), 4.36 (m, 1H), 4.15-3.79 (m, 3H), 2.36 (s, 1H), 2.33 (s, 2H), 1.3-1.49, (m, 6H).; 430 [M+H] ⁺
84		(<i>S</i>)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.25 (br s, 1H), 6.99-6.94 (m, 2H), 6.50-6.38 (m, 3H), 6.17 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 1H), 5.55-5.43 (m, 2H), 4.48 (m, 1H), 3.94-3.36 (m, 4H), 2.36 (s, 3H), 2.21-1.54 (m, 4H), 1.49 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 6H).; 426 [M+H] ⁺
85		(<i>S</i>)-1-(2-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.19 (s, 1H), 6.96 (d, <i>J</i> = 14.5 Hz, 1H), 6.84 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.57-6.32 (m, 4H), 5.65 (ddd, <i>J</i> = 33.0, 10.3, 1.7 Hz, 1H), 4.89-4.76 (m, 1H), 4.72-4.46 (m, 2H), 3.79 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 3.76-3.60 (m, 2H), 2.37 (d, <i>J</i> = 7.2 Hz, 3H), 2.29 (dd, <i>J</i> = 19.5, 9.2 Hz, 1H), 2.19-1.96 (m, 6H), 0.91 (t, <i>J</i> = 8.3 Hz, 6H).; 440 [M+H] ⁺
86		(<i>S</i>)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.07-6.98 (m, 2H), 6.65-6.18 (m, 4H), 5.66 (dd, <i>J</i> = 26.1, 10.3 Hz, 1H), 5.08-4.81 (m, 3H), 4.55-4.07 (m, 3H), 2.69-2.17 (m, 5H), 1.52 (d, <i>J</i> = 3.7 Hz, 6H).; 412 [M+H] ⁺

87		1-((2 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06-6.97 (m, 2H), 6.58-6.33 (m, 4H), 6.07-5.95 (m, 1H), 5.67 (ddd, <i>J</i> = 29.7, 9.6, 2.6 Hz, 1H), 4.56-3.91 (m, 4H), 2.60-2.45 (m, 1H), 2.38 (s, 3H), 2.32-2.10 (m, 1H), 1.57-1.47 (m, 9H).; 426 [M+H] ⁺
88		1-((2 <i>S</i> ,4 <i>S</i>)-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.05-6.95 (m, 2H), 6.57-6.32 (m, 4H), 6.07-5.99 (m, 1H), 5.75-5.60 (m, 1H), 4.56-3.81 (m, 4H), 2.60-2.13 (m, 5H), 1.54-1.36 (m, 9H).; 426 [M+H] ⁺
89		(<i>R</i>)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.03-6.94 (m, 2H), 6.73 (dd, <i>J</i> = 16.7, 10.3 Hz, 0.5H), 6.54-6.43 (m, 2.5H), 6.39 (td, <i>J</i> = 16.9, 1.7 Hz, 1H), 5.67 (dd, <i>J</i> = 10.2, 1.8 Hz, 0.5H), 5.61 (dd, <i>J</i> = 10.3, 1.7 Hz, 0.5H), 4.84 (m, 1H), 4.73-4.42 (m, 3H), 3.78-3.58 (m, 2H), 2.38 (s, 1.5H), 2.37 (s, 1.5H), 2.33-1.94 (m, 4H), 1.57-1.46 (m, 6H).; 426 [M+H] ⁺
90		(<i>R</i>)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.01-6.94 (m, 2H), 6.69-6.17 (m, 4H), 5.64 (dd, <i>J</i> = 26.0, 10.3 Hz, 1H), 5.07-4.77 (m, 3H), 4.49 (dt, <i>J</i> = 13.4, 6.7 Hz, 1H), 4.19 (ddd, <i>J</i> = 18.5, 14.7, 7.3 Hz, 2H), 2.64-2.42 (m, 2H), 2.39 (d,

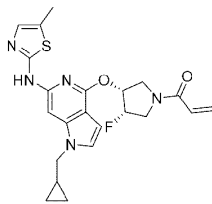
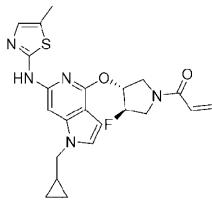
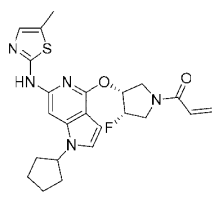
			$J = 14.4 \text{ Hz, 3H}), 1.49 \text{ (d, } J = 3.9 \text{ Hz, 6H).; } 412 \text{ [M+H]}^+$
91		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	$^1\text{H NMR (500 MHz, CDCl}_3\text{)} \delta 7.13\text{--}6.96 \text{ (m, 2H), } 6.56\text{--}6.35 \text{ (m, 4H), } 6.01 \text{ (ddd, } J = 34.5, 7.8, 4.1 \text{ Hz, 1H), } 5.73 \text{ (ddd, } J = 19.2, 8.1, 4.1 \text{ Hz, 1H), } 5.56\text{--}5.32 \text{ (m, 1H), } 4.49 \text{ (m, 1H), } 4.19\text{--}3.84 \text{ (m, 4H), } 2.46\text{--}2.35 \text{ (m, 3H), } 1.57\text{--}1.43 \text{ (m, 6H).; } 430 \text{ [M+H]}^+$
92		<i>rac</i> -1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-4-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	$^1\text{H NMR (500 MHz, CDCl}_3\text{)} \delta 9.77 \text{ (br s, 1H), } 7.03 \text{ (dd, } J = 6.4, 1.0 \text{ Hz, 1H), } 6.98 \text{ (dd, } J = 8.7, 3.2 \text{ Hz, 1H), } 6.65\text{--}6.22 \text{ (m, 4H), } 5.81\text{--}5.47 \text{ (m, 2H), } 4.48 \text{ (m, 1H), } 4.28\text{--}3.36 \text{ (m, 4H), } 2.75\text{--}2.59 \text{ (m, 1H), } 2.42\text{--}2.32 \text{ (m, 3H), } 1.55\text{--}1.45 \text{ (m, 6H), } 1.20 \text{ (dd, } J = 7.1, 3.0 \text{ Hz, 3H).; } 426 \text{ [M+H]}^+$
93		(<i>R</i>)-1-(4,4-디플루오로-2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	$^1\text{H NMR (500 MHz, CDCl}_3\text{)} \delta 7.08\text{--}6.86 \text{ (m, 2H), } 6.76\text{--}6.25 \text{ (m, 4H), } 5.73 \text{ (dd, } J = 29.6, 9.6 \text{ Hz, 1H), } 5.03\text{--}3.83 \text{ (m, 6H), } 2.80\text{--}2.55 \text{ (m, 2H), } 2.38 \text{ (s, 1.5H), } 2.35 \text{ (s, 1.5H), } 1.49 \text{ (d, } J = 6.6 \text{ Hz, 6H).; } 462 \text{ [M+H]}^+$
94		1-((2 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)-4-메톡	$^1\text{H NMR (500 MHz, CDCl}_3\text{)} \delta 7.02\text{--}6.96 \text{ (m, 2H), } 6.68 \text{ (d, } J = 16.6, 10.3 \text{ Hz, 0.5H), } 6.50\text{--}6.33 \text{ (m, 3.5H), } 5.68 \text{ (d, } J = 10.2 \text{ Hz, 0.5H), } 5.64 \text{ (d, } J = 10.4 \text{ Hz, 0.5H)., } 4.92 \text{ (m, 0.5H), } 4.81 \text{ (m, 1H), } 4.62 \text{ (m, 1H), } 3.81 \text{ (s, 3H), } 3.71 \text{ (s, 3H), } 3.61 \text{ (s, 3H), } 3.51 \text{ (s, 3H), } 3.41 \text{ (s, 3H), } 3.31 \text{ (s, 3H), } 3.21 \text{ (s, 3H), } 3.11 \text{ (s, 3H), } 3.01 \text{ (s, 3H), } 2.91 \text{ (s, 3H), } 2.81 \text{ (s, 3H), } 2.71 \text{ (s, 3H), } 2.61 \text{ (s, 3H), } 2.51 \text{ (s, 3H), } 2.41 \text{ (s, 3H), } 2.31 \text{ (s, 3H), } 2.21 \text{ (s, 3H), } 2.11 \text{ (s, 3H), } 2.01 \text{ (s, 3H), } 1.91 \text{ (s, 3H), } 1.81 \text{ (s, 3H), } 1.71 \text{ (s, 3H), } 1.61 \text{ (s, 3H), } 1.51 \text{ (s, 3H), } 1.41 \text{ (s, 3H), } 1.31 \text{ (s, 3H), } 1.21 \text{ (s, 3H), } 1.11 \text{ (s, 3H), } 1.01 \text{ (s, 3H), } 0.91 \text{ (s, 3H), } 0.81 \text{ (s, 3H), } 0.71 \text{ (s, 3H), } 0.61 \text{ (s, 3H), } 0.51 \text{ (s, 3H), } 0.41 \text{ (s, 3H), } 0.31 \text{ (s, 3H), } 0.21 \text{ (s, 3H), } 0.11 \text{ (s, 3H), } 0.01 \text{ (s, 3H).; } 426 \text{ [M+H]}^+$

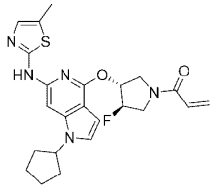
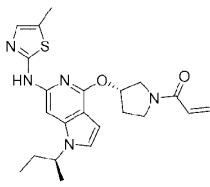
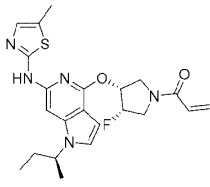
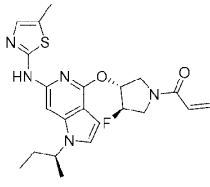
		시 피롤리딘-1-일) 프로프-2-엔-1-온	1.5H), 4.47 (m, 1H), 4.33 (m, 0.5H), 4.18 (m, 0.5H), 4.03 (dd, $J = 13.0, 2.9$ Hz, 0.5H), 3.91 (dd, $J = 10.6, 6.0$ Hz, 0.5H), 3.65 (m, 1H), 3.34 (s, 1.5H), 3.33 (s, 1.5H), 2.39 (s, 1.5H), 2.38 (s, 1.5H), 2.34 (m, 2H), 2.15 (m, 1H), 1.50 (s, 3H), 1.49 (s, 3H).; 456 [M+H] ⁺
95		(S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((6-(트리플루오로메틸)피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.47 (s, 1H), 8.84 (s, 1H), 8.22-7.26 (m, 3H), 6.60 (ddd, $J = 48.5, 16.7, 10.3$ Hz, 1H), 6.45 (s, 1H), 6.15 (dd, $J = 16.7, 5.4, 2.2$ Hz, 1H), 5.75-5.60 (m, 2H), 4.67-4.47 (m, 1H), 4.05-3.50 (m, 4H), 2.39-2.13 (m, 2H), 1.45 (d, $J = 6.5$ Hz, 6H).; 461 [M+H] ⁺
96		1-((2R,4S)-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.01 (d, $J = 11.9$ Hz, 1H), 6.85 (dd, $J = 6.7, 3.0$ Hz, 1H), 6.62-6.29 (m, 4H), 5.99 (s, 1H), 5.68 (ddd, $J = 29.7, 9.4, 2.5$ Hz, 1H), 4.56-4.25 (m, 1H), 4.09-3.70 (m, 4H), 2.60-2.49 (m, 1H), 2.38 (s, 3H), 2.15 (d, $J = 11.0$ Hz, 2H), 1.52 (d, $J = 6.1$ Hz, 3H), 0.92 (dd, $J = 14.9, 9.8$ Hz, 6H).; 440 [M+H] ⁺
97		(S)-1-(3-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.08 (s, 1H), 6.94 (d, $J = 9.0$ Hz, 1H), 6.67-6.56 (m, 1H), 6.53 (dd, $J = 17.9, 9.0$ Hz, 1H), 6.42 (dd, $J = 6.4, 4.3$ Hz, 1H), 5.92 (d, $J = 30.7$ Hz,

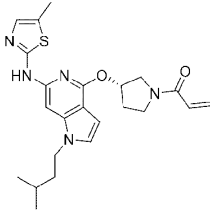
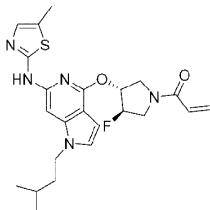
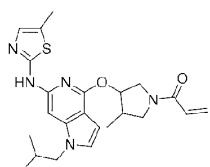
		)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	1H), 5.75-5.65 (m, 1H), 4.06-3.99 (m, 2H), 3.96-3.81 (m, 5H), 2.38 (d, $J = 3.1$ Hz, 3H), 2.24-2.18 (m, 2H), 0.65 (d, $J = 7.4$ Hz, 2H), 0.37 (d, $J = 3.9$ Hz, 2H).; 424 [M+H]⁺
98		1-((2<i>R</i>,4<i>S</i>)-4-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1<i>H</i>-피롤로[3,2-<i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 10.19 (s, 1H), 7.04 (d, $J = 7.2$ Hz, 1H), 6.97 (dd, $J = 10.0, 3.1$ Hz, 1H), 6.58-6.35 (m, 4H), 6.02 (dd, $J = 9.8, 4.3$ Hz, 1H), 5.67 (ddd, $J = 30.2, 9.5, 2.5$ Hz, 1H), 4.55-4.26 (m, 1H), 4.12 (dt, $J = 12.0, 5.5$ Hz, 1H), 3.98 (dd, $J = 30.9, 13.3$ Hz, 1H), 3.88-3.78 (m, 2H), 2.53 (dt, $J = 20.0, 17.0, 8.4$ Hz, 1H), 2.39 (s, 3H), 2.31-2.07 (m, 2H), 1.52 (d, $J = 6.3$ Hz, 3H), 0.64 (t, $J = 6.8$ Hz, 2H), 0.39-0.32 (m, 2H).; 438 [M+H]⁺
99		(<i>S</i>)-1-(3-((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1<i>H</i>-피롤로[3,2-<i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 10.46 (s, 1H), 7.02 (d, $J = 10.3$ Hz, 1H), 6.95 (dd, $J = 5.5, 3.4$ Hz, 1H), 6.55-6.35 (m, 4H), 6.01 (d, $J = 21.5$ Hz, 1H), 5.68 (ddd, $J = 26.6, 9.3, 2.8$ Hz, 1H), 4.59 (dd, $J = 13.4, 6.8$ Hz, 1H), 4.07-3.96 (m, 1H), 3.96-3.72 (m, 3H), 2.52-2.43 (m, 1H), 2.38 (d, $J = 5.9$ Hz, 3H), 2.33-2.24 (m, 1H), 2.18 (d, $J = 6.9$ Hz, 2H), 1.83 (d, $J = 59.5$ Hz, 6H).; 438 [M+H]⁺

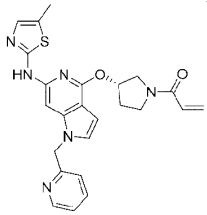
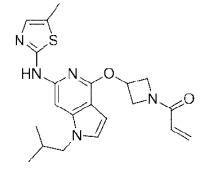
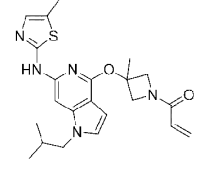
100		1-((2 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-4-((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.64 (s, 1H), 7.05 (d, <i>J</i> = 7.0 Hz, 1H), 6.95 (dd, <i>J</i> = 10.3, 3.0 Hz, 1H), 6.59-6.33 (m, 4 H), 6.03 (dd, <i>J</i> = 9.9, 4.9 Hz, 1H), 5.72-5.58 (m, 1H), 4.64-4.54 (m, 1H), 4.53-4.21 (m, 1 H), 4.13 (dd, <i>J</i> = 12.6, 5.0 Hz, 1H), 4.07-3.91 (m, 1H), 2.53 (dddd, <i>J</i> = 29.2, 23.6, 14.6, 8.8 Hz, 1H), 2.39 (s, 3H), 2.32-2.13 (m, 3H), 1.84 (d, <i>J</i> = 63.4 Hz, 6H), 1.52 (dd, <i>J</i> = 6.3, 2.3 Hz, 3H).; 452 [M+H] ⁺
101		(<i>S</i>)-1-(3-((1-이소프로필-6-((6-메틸피롤리딘-4-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.68 (d, <i>J</i> = 5.6 Hz, 1H), 7.45-7.30 (m, 2H), 7.12-7.01 (m, 2H), 6.56-6.35 (m, 3H), 5.80-5.61 (m, 2H), 4.65-4.51 (m, 1H), 4.04-3.72 (m, 4H), 2.44 (d, <i>J</i> = 5.4 Hz, 3H), 2.38-2.16 (m, 2H), 1.52 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H).; 407 [M+H] ⁺
102		(<i>S</i>)-1-(3-(((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.47 (s, 1H), 7.03 (t, <i>J</i> = 7.5 Hz, 1H), 6.83 (dd, <i>J</i> = 5.2, 3.3 Hz, 1H), 6.62-6.33 (m, 4 H), 6.00 (d, <i>J</i> = 23.0 Hz, 1H), 5.69 (ddd, <i>J</i> = 23.4, 9.4, 2.9 Hz, 1H), 4.39-4.29 (m, 2H), 4.07-4.01 (m, 1H), 3.95-3.74 (m, 3H), 2.50 (d, <i>J</i> = 11.3 Hz, 1H), 2.39 (d, <i>J</i> = 3.6 Hz, 3 H), 2.29 (ddd, <i>J</i> = 45.3, 25.0, 4.6 Hz, 2H), 1.08-1.01 (m, 2 H), 0.65 (s, 2H).; 492 [M+H] ⁺

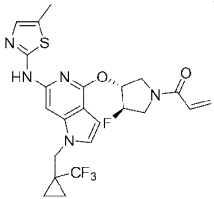
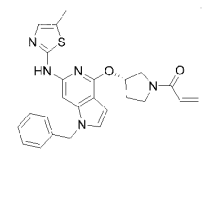
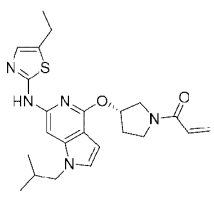
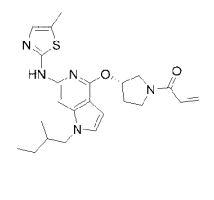
103		(S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((6-메톡시피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.43 (s, 1H), 7.51 (br s, 1H), 7.04 (dd, <i>J</i> = 6.1, 3.2 Hz, 1H), 6.99-6.87 (m, 2H), 6.56-6.37 (m, 3H), 5.81-5.64 (m, 2H), 4.55 (m, 1H), 4.03-3.74 (m, 7H), 2.48-2.19 (m, 2H), 1.51 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H).; 423 [M+H] ⁺
104		(S)-1-(3-((1-이소부틸-6-((6-메틸피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.67 (d, <i>J</i> = 4.7 Hz, 1H), 7.23 (d, <i>J</i> = 11.8 Hz, 1H), 7.08 (d, <i>J</i> = 14.9 Hz, 1H), 6.90 (d, <i>J</i> = 7.1, 3.0 Hz, 1H), 6.56-6.37 (m, 3H), 5.81-5.63 (m, 2H), 4.04-3.92 (m, 1H), 3.92-3.75 (m, 5H), 2.46 (s, 1H), 2.43 (d, <i>J</i> = 5.1 Hz, 3H), 2.35-2.13 (m, 2H), 0.94 (dd, <i>J</i> = 6.4, 2.6 Hz, 6H).; 421 [M+H] ⁺
105		1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.79 (s, 1H), 6.99 (s, 1H), 6.89 (d, <i>J</i> = 2.6 Hz, 1H), 6.62-6.36 (m, 4H), 5.78 (ddd, <i>J</i> = 22.3, 13.1, 12.1 Hz, 1H), 5.58 (d, <i>J</i> = 54.0 Hz, 1H), 4.37 (t, <i>J</i> = 8.0 Hz, 1H), 4.09 (dd, <i>J</i> = 24.4, 15.0 Hz, 1H), 3.93-3.71 (m, 4H), 2.32 (t, <i>J</i> = 17.8 Hz, 3H), 2.18-2.11 (m, 1H), 0.90 (dd, <i>J</i> = 29.2, 6.5 Hz, 6H).444 [M+H] ⁺
106		1-((3R,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 11.14 (s, 1H), 7.06 (d, <i>J</i> = 5.5 Hz, 1H), 6.84 (dd, <i>J</i> = 5.4, 3.3 Hz, 1H), 6.55-6.31 (m, 4H), 6.02 (ddd, <i>J</i> = 34.3, 7.6, 3

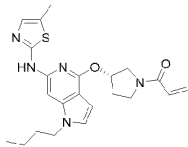
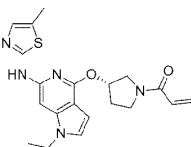
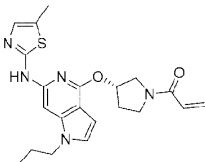
		피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일) 프로프-2-엔-1-온	.9 Hz, 1H), 5.73 (ddd, $J = 19.5, 8.2, 3.9$ Hz, 1H), 5.46 (dd, $J = 49.9, 35.6$ Hz, 1H), 4.01 (d ddd, $J = 46.9, 28.5, 25.4, 13.7$ Hz, 4H), 3.78 (d, $J = 7.2$ Hz, 2H), 2.49-2.33 (m, 3H), 2.15 (tt, $J = 13.8, 6.8$ Hz, 1H), 0.98-0.77 (m, 6H).; 444 [M+H] ⁺
107		1-((3R,4S)-3-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.97 (s, 1H), 7.06 (d, $J = 6.0$ Hz, 1H), 6.97 (dd, $J = 6.6, 3.2$ Hz, 1H), 6.53-6.37 (m, 4H), 6.01 (ddd, $J = 34.5, 7.6, 3.9$ Hz, 1H), 5.73 (ddd, $J = 19.9, 7.8, 4.4$ Hz, 1H), 5.44 (dd, $J = 50.1, 33.6$ Hz, 1H), 4.24-3.87 (m, 4H), 3.84 (d, $J = 6.8$ Hz, 2H), 2.41 (d, $J = 6.0$ Hz, 3H), 1.22 (dd, $J = 11.7, 5.9$ Hz, 1H), 0.64 (t, $J = 6.6$ Hz, 2H), 0.35 (d, $J = 3.6$ Hz, 2H).; 442 [M+H] ⁺
108		1-((3R,4R)-3-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.53 (s, 1H), 7.01 (dd, $J = 13.1, 9.8$ Hz, 2H), 6.60-6.40 (m, 4H), 5.86 (ddd, $J = 33.1, 20.1, 15.0$ Hz, 1H), 5.80-5.49 (m, 2H), 4.44-4.32 (m, 1H), 4.15-3.75 (m, 5H), 2.36 (d, $J = 15.7$ Hz, 3H), 1.22 (d, $J = 6.9$ Hz, 1H), 0.69-0.58 (m, 2H), 0.36 (t, $J = 4.9$ Hz, 2H).; 442 [M+H] ⁺
109		1-((3R,4S)-3-((1-(시클로펜틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.08-6.96 (m, 2H), 6.67-6.38 (m, 4H), 5.92-5.47 (m, 3H), 4.63 (t, $J = 5.5$ Hz, 1H), 4.36 (t, $J = 8.6$ Hz, 1H), 4

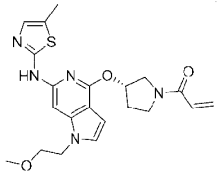
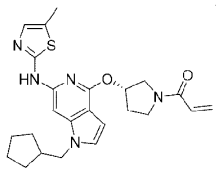
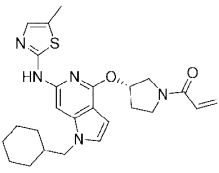
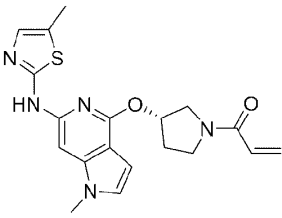
		일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	.18-3.78 (m, 3H), 2.35 (s, 3H), 2.24-2.13 (m, 2H), 2.00-1.70 (m, 6H).; 456 [M+H] ⁺
110		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.07-6.93 (m, 2H), 6.57-6.38 (m, 4H), 6.07-5.93 (m, 1H), 5.74 (ddd, <i>J</i> = 19.0, 7.9, 4.2 Hz, 1H), 5.55-5.34 (m, 1H), 4.64-4.55 (m, 1H), 4.22-3.82 (m, 4H), 2.40 (s, 3H), 2.25-2.12 (m, 2H), 1.97-1.70 (m, 6H).; 456 [M+H] ⁺
111		1-((<i>S</i>)-3-((1-((<i>S</i>)- <i>sec</i> -부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.01 (dd, <i>J</i> = 8.9, 0.8 Hz, 1H), 6.95 (dd, <i>J</i> = 5.4, 3.4 Hz, 1H), 6.57-6.35 (m, 4H), 6.00 (m, 1H), 5.68 (ddd, <i>J</i> = 25.1, 9.5, 2.8 Hz, 1H), 4.26-4.16 (m, 1H), 4.08-3.74 (m, 4H), 2.55-2.24 (m, 5H), 1.85 (m, 2H), 1.48 (dd, <i>J</i> = 6.7, 3.5 Hz, 3H), 0.83 (t, <i>J</i> = 7.4 Hz, 3H).; 426 [M+H] ⁺
112		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-3-((1-((<i>S</i>)- <i>sec</i> -부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06-6.94 (m, 2H), 6.67-6.38 (m, 4H), 5.89-5.50 (m, 3H), 4.41-3.79 (m, 5), 2.357-2.32 (m, 3H), 1.90-1.81 (m, 2H), 1.48 (t, <i>J</i> = 3.3 Hz, 3H), 0.83 (t, <i>J</i> = 7.3 Hz, 3H).; 444 [M+H] ⁺
113		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-((1-((<i>S</i>)- <i>sec</i> -부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.08-6.85 (m, 2H), 6.74-6.31 (m, 4H), 6.20-5.87 (m, 1H), 5.74 (ddd, <i>J</i> = 16.8, 7.7, 4.5 Hz, 1H), 5.59-5.26 (m, 1H), 4.4

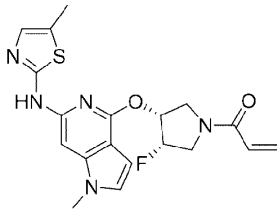
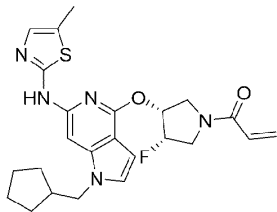
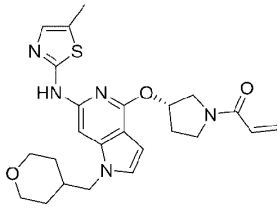
		일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	4-3.74 (m, 5H), 2.39 (d, $J = 3.9$ Hz, 3H), 1.92-1.76 (m, 2H), 1.56-1.41 (m, 3H), 0.82 (t, $J = 7.3$ Hz, 3H).; 444 [M+H] ⁺
114		(S)-1-(3-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 11.24 (s, 1H), 7.09 (t, $J = 10.4$ Hz, 1H), 6.91-6.82 (m, 1H), 6.63-6.38 (m, 4H), 6.14-6.01 (m, 1H), 5.68 (ddd, $J = 15.4, 12.2, 7.6$ Hz, 1H), 3.93 (dddd, $J = 39.9, 29.8, 18.8, 11.6$ Hz, 6H), 2.69-2.19 (m, 6H), 1.61 (td, $J = 12.7, 6.3$ Hz, 1H), 0.99 (t, $J = 9.0$ Hz, 6H).; 440 [M+H] ⁺
115		1-((3R,4R)-3-플루오로-4-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.09 (d, $J = 5.8$ Hz, 1H), 6.87 (dd, $J = 5.6, 3.1$ Hz, 1H), 6.45 (td, $J = 16.6, 5.1$ Hz, 4H), 6.12-5.97 (m, 1H), 5.73 (ddd, $J = 20.3, 8.1, 4.0$ Hz, 1H), 5.46 (dd, $J = 49.3, 35.0$ Hz, 1H), 4.28-3.76 (m, 6H), 2.40 (d, $J = 5.1$ Hz, 3H), 1.80-1.51 (m, 3H), 0.98 (d, $J = 6.5$ Hz, 6H).; 458 [M+H] ⁺
116		1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.00 (d, $J = 6.2$ Hz, 1H), 6.76 (dd, $J = 10.1, 2.8$ Hz, 1H), 6.49-6.29 (m, 4H), 5.65-5.55 (m, 2H), 4.20 (m, 1H), 3.95-3.82 (m, 2H), 3.75-3.66 (m, 2H), 3.41 (m, 1H), 2.62 (m, 1H), 2.32 (s, 3H), 2.07 (m, 1H), 1.14 (dd, $J = 6.9, 3.8$ Hz, 3H), 0.89-0.84 (m, 6H).; 440 [M+H] ⁺

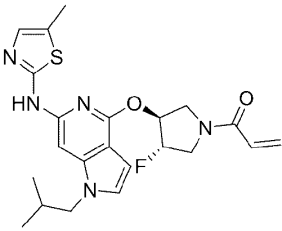
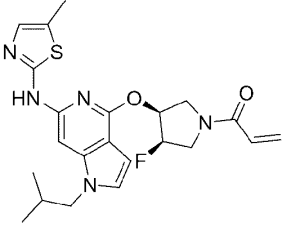
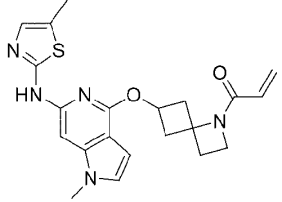
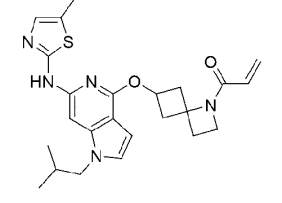
117		(S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(피리딘-2-일메틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.50 (m, 1H), 7.57 (t, <i>J</i> = 7.7 Hz, 1H), 7.20 (m, 1H), 6.98 (dd, <i>J</i> = 5.9, 3.2 Hz, 1H), 6.88 (s, 1H), 6.74 (dd, <i>J</i> = 17.6, 7.9 Hz, 1H), 6.58-6.35 (m, 4H), 6.01 (d, <i>J</i> = 20.2 Hz, 1H), 5.69 (ddd, <i>J</i> = 25.3, 9.3, 3.0 Hz, 1H), 5.33 (s, 2H), 4.08-3.75 (m, 4H), 2.55-2.26 (m, 5H).; 461 [M+H] ⁺
118		1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.05 (s, 1H), 6.86 (d, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.51 (d, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.44 (s, 1H), 6.37 (dd, <i>J</i> = 16.9, 1.1 Hz, 1H), 6.23 (dd, <i>J</i> = 17.0, 10.3 Hz, 1H), 5.86 (m, 1H), 5.68 (dd, <i>J</i> = 10.4, 1.1 Hz, 1H), 4.82-4.61 (m, 2H), 4.30 (ddd, <i>J</i> = 14.8, 10.5, 3.2 Hz, 2H), 3.79 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 2.43 (s, 3H), 2.16 (m, 1H), 0.94 (d, <i>J</i> = 6.5 Hz, 7H).412 [M+H] ⁺
119		1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 6.98 (s, 1H), 6.87 (s, 1H), 6.70 (s, 1H), 6.48 (s, 1H), 6.39-6.18 (m, 2H), 5.67 (d, <i>J</i> = 10.3 Hz, 1H), 4.67-4.30 (m, 4H), 3.81 (d, <i>J</i> = 6.8 Hz, 2H), 2.40 (s, 3H), 2.18 (m, 1H), 2.01 (s, 3H), 0.93 (d, <i>J</i> = 5.7 Hz, 6H).; 426 [M+H] ⁺

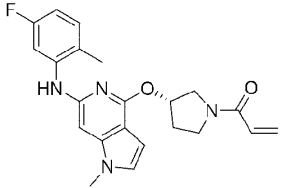
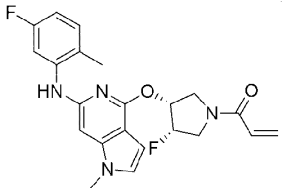
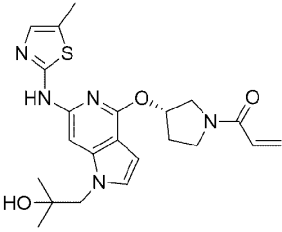
120		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 11.52 (s, 1H), 7.11 (d, <i>J</i> = 5.9 Hz, 1H), 6.81 (dd, <i>J</i> = 7, 2.8 Hz, 1H), 6.46 (dt, <i>J</i> = 18.2, 8.5 Hz, 4H), 6.09-5.94 (m, 1H), 5.74 (ddd, <i>J</i> = 19.2, 7.6, 4.4 Hz, 1H), 5.45 (dd, <i>J</i> = 49.3, 38.3 Hz, 1H), 4.43-3.76 (m, 7H), 2.41 (d, <i>J</i> = 5.6 Hz, 2H), 1.04 (d, <i>J</i> = 4.7 Hz, 2H), 0.62 (s, 2H).; 510 [M+H] ⁺
121		(<i>S</i>)-1-(3-((1-벤질-6-(5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.35-7.27 (m, 3H), 7.08 (t, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 6.92 (d, <i>J</i> = 6.5, 3.2 Hz, 1H), 6.84 (s, 1H), 6.59-6.35 (m, 4H), 6.00 (d, <i>J</i> = 22.6 Hz, 1H), 5.74-5.61 (m, 1H), 5.21 (s, 2H), 4.11-3.72 (m, 4H), 2.56-2.23 (m, 5H).; 460 [M+H] ⁺
122		(<i>S</i>)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-이소부틸-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.02-6.84 (m, 2H), 6.57-6.37 (m, 4H), 5.94 (d, <i>J</i> = 29.8 Hz, 1H), 5.69 (ddd, <i>J</i> = 22.5, 9.1, 3.2 Hz, 1H), 4.06-3.70 (m, 6H), 2.80-2.72 (m, 2H), 2.60-2.09 (m, 3H), 1.32 (t, <i>J</i> = 7.5 Hz, 3H), 0.95-0.81 (m, 6H).; 440 [M+H] ⁺
123		1-((3 <i>S</i>)-3-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06 (d, <i>J</i> = 8.3 Hz, 1H), 6.81 (dd, <i>J</i> = 7.4, 2.8 Hz, 1H), 6.56-6.34 (m, 4H), 6.03 (d, <i>J</i> = 15.4 Hz, 1H), 5.72-5.60 (m, 1H), 4.09-3.65 (m, 6H), 2.57-1.87 (m, 6H), 1.41

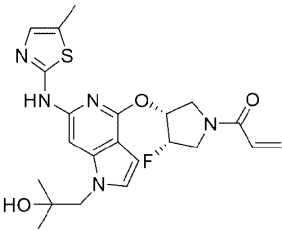
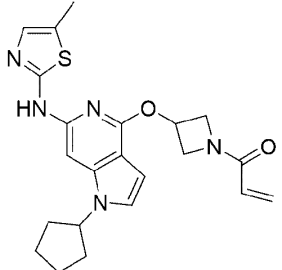
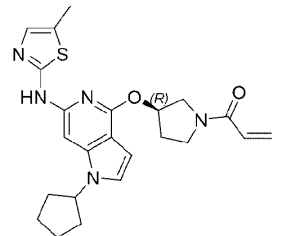
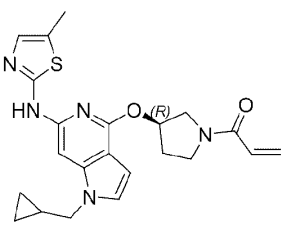
			(m, 1H), 1.20 (m, 1H), 1.02 -0.77 (m, 6H).; 440 [M+H] ⁺
124		(S)-1-(3-((1-부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로 [3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1- 일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.39 (s, 1H), 7.04 (d, <i>J</i> = 8.6 Hz, 1H), 6.85 (dd, <i>J</i> = 7.4, 3.1 Hz, 1H), 6.62-6.31 (m, 4H), 6.03 (d, <i>J</i> = 17.2 H z, 1H), 5.68 (ddd, <i>J</i> = 26.2, 9.6, 2.5 Hz, 1H), 4.15-3.68 (m, 6H), 2.67-2.19 (m, 5H), 1.86-1.69 (m, 2H), 1.38-1.2 8 (m, 2H), 0.94 (tt, <i>J</i> = 24.1, 12.1 Hz, 3H).; 426 [M+H] ⁺
125		(S)-1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로 [3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1- 일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.61 (s, 1H), 7.16 (t, <i>J</i> = 2.7 Hz, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.7 0-6.51 (m, 2H), 6.35 (s, 1H), 6 .14 (ddd, <i>J</i> = 16.7, 6.1, 2.0 H z, 1H), 5.90 (d, <i>J</i> = 41.9 Hz, 1 H), 5.66 (ddd, <i>J</i> = 26.2, 10.3, 2.0 Hz, 1H), 4.11-3.49 (m, 6 H), 2.45-2.16 (m, 5H), 1.31 (t, <i>J</i> = 7.2 Hz, 3H).; 398 [M+H] ⁺
126		(S)-1-(3-((6-((5-메 틸티아졸-2-일)아 미노)-1-프로필- 1H-피롤로[3,2-c] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일) 프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.57 (s, 1H), 7.14 (t, <i>J</i> = 2.6 Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.7 0-6.50 (m, 2H), 6.34 (d, <i>J</i> = 2 .7 Hz, 1H), 6.14 (ddd, <i>J</i> = 16. 7, 6.6, 2.1 Hz, 1H), 5.90 (d, <i>J</i> = 42.0 Hz, 1H), 5.66 (ddd, <i>J</i> = 26.8, 10.3, 2.1 Hz, 1H), 4.13- 3.48 (m, 6H), 2.45-2.15 (m, 5 H), 1.78-1.65 (m, 2H), 0.81 (t, <i>J</i> = 7.3 Hz, 3H).; 412 [M+H] ⁺

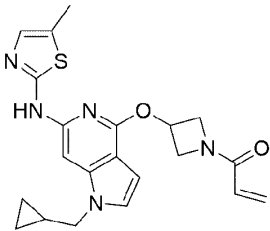
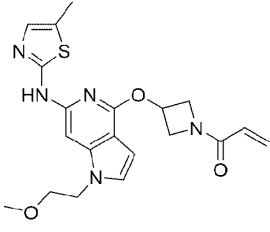
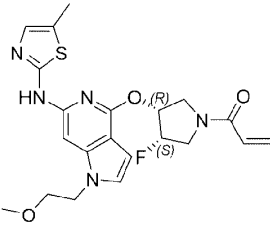
127		(S)-1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.60 (s, 1H), 7.13 (t, <i>J</i> = 2.9 Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.69-6.50 (m, 2H), 6.35 (s, 1H), 6.14 (ddd, <i>J</i> = 16.7, 6.3, 2.2 Hz, 1H), 5.90 (d, <i>J</i> = 42.0 Hz, 1H), 5.67 (ddd, <i>J</i> = 26.2, 10.3, 2.1 Hz, 1H), 4.15 (t, <i>J</i> = 5.1 Hz, 2H), 4.10-3.48 (m, 4H), 3.62 (t, <i>J</i> = 5.1 Hz, 2H), 3.21 (s, 3H), 2.45-2.15 (m, 5H).; 428 [M+H] ⁺
128		(S)-1-(3-((1-(시클로펜틸메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.93 (s, 4H), 7.09-7.03 (m, 1H), 6.85 (dd, <i>J</i> = 7.9, 3.2 Hz, 1H), 6.57-6.35 (m, 4H), 6.04 (dd, <i>J</i> = 10.0, 7.9 Hz, 1H), 5.67 (ddd, <i>J</i> = 26.2, 9.6, 2.7 Hz, 1H), 4.08-3.75 (m, 7H), 2.51-2.29 (m, 6H), 1.66 (dd, <i>J</i> = 30.8, 28.1 Hz, 7H).; 452 [M+H] ⁺
129		(S)-1-(3-((1-(시클로헥실메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.14 (s, 1H), 7.04 (d, <i>J</i> = 8.0 Hz, 1H), 6.82 (dd, <i>J</i> = 7.4, 3.1 Hz, 1H), 6.63-6.32 (m, 4H), 6.03 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.68 (ddd, <i>J</i> = 25.5, 9.6, 2.4 Hz, 1H), 4.13-3.73 (m, 6H), 2.60-2.27 (m, 5H), 1.84-1.57 (m, 6H), 1.08 (ddd, <i>J</i> = 34.7, 30.1, 12.5 Hz, 5H).; 466 [M+H] ⁺
130		(S)-1-(3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.26 (s, 1H), 7.01 (d, <i>J</i> = 12.1 Hz, 1H), 6.86-6.78 (m, 1H), 6.58-6.35 (m, 4H), 5.99 (d, <i>J</i> = 25.1 Hz, 1H), 5.76-5.61 (m

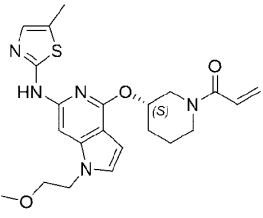
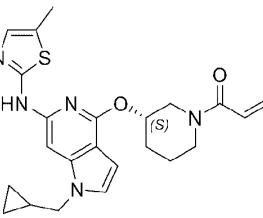
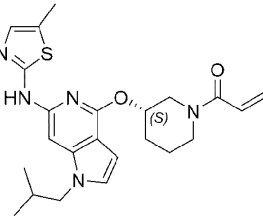
		(옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	, 1H), 4.09-3.98 (m, 1H), 3.98 - 3.72 (m, 3H), 3.68 (a, 3H), 2.50-2.20 (m, 5H). 384 [M+H] ⁺
131		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.69 (s, 1H), 7.17 (s, 1H), 6.98 (s, 1H), 6.75 (s, 1H), 6.65 (dd, <i>J</i> = 16.5, 10.4 Hz, 1H), 6.40 (s, 1H), 6.22 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.95-5.53 (m, 3H), 4.53-4.24 (m, 1H), 3.94-3.41 (m, 5H), 2.28 (d, <i>J</i> = 9.9 Hz, 3H). 402 [M+H] ⁺
132		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-3-((1-(사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.68 (s, 1H), 7.02 (s, 1H), 6.91 (d, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.60 - 6.38 (m, 4H), 5.92 - 5.81 (m, 1H), 5.80 - 5.48 (m, 2H), 4.38 (t, <i>J</i> = 8.7 Hz, 1H), 4.15 - 3.76 (m, 5H), 2.40 (d, <i>J</i> = 7.4 Hz, 1H), 2.36 (d, <i>J</i> = 15.4 Hz, 3H), 1.76 - 1.53 (m, 6H), 1.32 - 1.23 (m, 2H). 470 [M+H] ⁺
133		(<i>S</i>)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로-2 <i>H</i> -피란-4-일)메틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.26 (s, 1H), 7.01 (d, <i>J</i> = 8.4 Hz, 1H), 6.86 - 6.78 (m, <i>J</i> = 5.9, 3.1 Hz, 1H), 6.55 - 6.32 (m, <i>J</i> = 21.1, 4H), 6.01 (d, <i>J</i> = 19.6 Hz, 1H), 5.73 - 5.59 (m, 1H), 4.05 (d, <i>J</i> = 14.1 Hz, 1H), 3.96 - 3.87 (m, 2H), 3.82 (t, <i>J</i> = 11.1 Hz, 3H), 2.39 (s, 3H), 1.85 - 1.58 (m, 8H), 1.20 (d, <i>J</i> = 13.2 Hz, 3H). 468 [M+H] ⁺

134		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>S</i>)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.42 (s, 1H), 7.03 (d, <i>J</i> = 5.8 Hz, 1H), 6.90 - 6.79 (m, 1H), 6.53 - 6.29 (m, 4H), 6.11 - 5.89 (m, 1H), 5.78 - 5.66 (m, 1H), 5.45 (dd, <i>J</i> = 49.2, 36.9 Hz, 1H), 4.20 - 3.85 (m, 5H), 3.79 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 1H), 2.40 (d, <i>J</i> = 4.2 Hz, 3H), 2.15 (dt, <i>J</i> = 13.4, 6.7 Hz, 1H), 0.93 (d, <i>J</i> = 6.3 Hz, 6H). 444 [M+H] ⁺
135		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.56 (s, 1H), 7.18 (t, <i>J</i> = 3.5 Hz, 1H), 6.95 (s, 1H), 6.76 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.69 - 6.57 (m, 1H), 6.40 (t, <i>J</i> = 3.4 Hz, 1H), 6.21 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.89 - 5.54 (m, 3H), 4.49 - 4.22 (m, 1H), 3.87 - 3.66 (m, 5H), 2.26 (d, <i>J</i> = 10.7 Hz, 3H), 2.09 (dt, <i>J</i> = 13.4, 6.7 Hz, 1H), 0.84 (d, <i>J</i> = 6.5 Hz, 6H), 444 [M+H] ⁺
136		1-(6-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-1-아자스피로[3.3]헵탄-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.62 (s, 1H), 7.12 (s, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.59 (s, 1H), 6.39 (s, 1H), 6.30-6.05 (m, 2H), 5.80-5.35 (m, 2H), 4.16 (s, 2H), 3.65 (s, 3H), 3.15 (s, 2H), 2.74 (s, 2H), 2.45 (s, 2H), 2.33 (s, 3H). 410 [M+H] ⁺
137		1-(6-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-1-아자	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.51 (s, 1H), 7.14 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.66-6.56 (m, 1H), 6.44-6.38 (m, 1H), 6.24 (dd, <i>J</i> = 16.9, 1

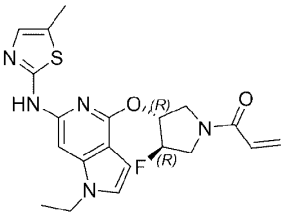
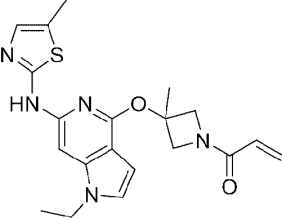
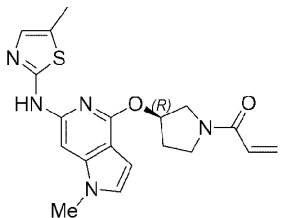
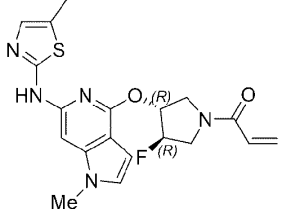
		스피로[3.3]헵탄-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 7.76 (d, <i>J</i> = 10.9 Hz, 1H), 7.73-7.57 (m, 1H), 7.13 (t, <i>J</i> = 7.6 Hz, 1H), 7.07 (t, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.70-6.47 (m, 3H), 6.31 (s, 1H), 6.21-6.10 (m, 1H), 5.67 (dd, <i>J</i> = 20.5, 10.4 Hz, 1H), 5.59 (d, <i>J</i> = 10.4 Hz, 1H), 3.97-3.47 (m, 7H), 2.34-2.11 (m, 5H). 395 [M+H] ⁺
138		(<i>S</i>)-1-(3-((6-((5-플루오로-2-메틸페닐)아미노)-1-메틸-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 7.76 (d, <i>J</i> = 10.9 Hz, 1H), 7.73-7.57 (m, 1H), 7.13 (t, <i>J</i> = 7.6 Hz, 1H), 7.07 (t, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.70-6.47 (m, 3H), 6.31 (s, 1H), 6.21-6.10 (m, 1H), 5.67 (dd, <i>J</i> = 20.5, 10.4 Hz, 1H), 5.59 (d, <i>J</i> = 10.4 Hz, 1H), 3.97-3.47 (m, 7H), 2.34-2.11 (m, 5H). 395 [M+H] ⁺
139		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((6-((5-플루오로-2-메틸페닐)아미노)-1-메틸-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 7.82 (d, <i>J</i> = 20.4 Hz, 1H), 7.45 (t, <i>J</i> = 9.9 Hz, 1H), 7.19-7.08 (m, 2H), 6.70-6.52 (m, 3H), 6.36 (d, <i>J</i> = 6.3 Hz, 1H), 6.18 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.71 (t, <i>J</i> = 10.3 Hz, 1H), 5.56-5.37 (m, 2H), 4.35-3.52 (m, 7H), 2.22 (s, 3H). 413 [M+H] ⁺
140		(<i>S</i>)-1-(3-((1-(2-히드록시-2-메틸프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, MeOD) δ 7.04 (t, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.90 (s, 1H), 6.73-6.53 (m, 2H), 6.43 (d, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.28 (ddd, <i>J</i> = 16.8, 9.1, 1.4 Hz, 1H), 6.10-5.98 (m, 1H), 5.74 (ddd, <i>J</i> = 24.7, 10.5, 1.4 Hz, 1H), 4.15-3.64 (m, 6H), 2.50-2.29 (m, 5H), 1.19 (s, 6H). 442 [M+H] ⁺

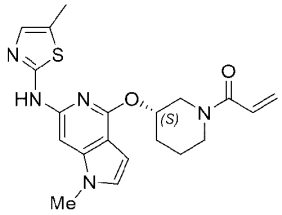
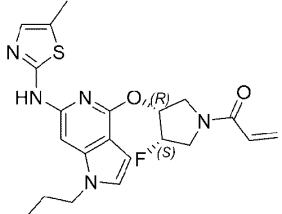
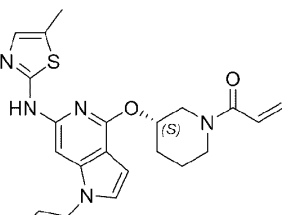
141		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-(2-히드록시-2-메틸프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, MeOD) δ 7.08 (t, <i>J</i> = 2.9 Hz, 1H), 6.89 (s, 1H), 6.70-6.58 (m, 2H), 6.49 (t, <i>J</i> = 2.8 Hz, 1H), 6.33 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 1H), 5.94-5.83 (m, 1H), 5.79 (ddd, <i>J</i> = 15.0, 10.5, 1.7 Hz, 1H), 5.69-5.51 (m, 1H), 4.55-3.58 (m, 6H), 2.30 (d, <i>J</i> = 12.6 Hz, 3H), 1.20 (s, 6H). 460 [M+H] ⁺
142		1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-원	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.04 - 6.95 (m, 2H), 6.53 (s, 2H), 6.36 (d, <i>J</i> = 17.0 Hz, 1H), 6.24 (d, <i>J</i> = 10.3 Hz, 1H), 5.82 (s, 1H), 5.69 (d, <i>J</i> = 11.2 Hz, 1H), 4.77 - 4.57 (m, 3H), 4.36 - 4.21 (m, 2H), 2.41 (s, 3H), 2.24 - 2.13 (m, 3H), 1.90 (s, 5H). 424 [M+H] ⁺
143		(<i>R</i>)-1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06 - 6.88 (m, 2H), 6.64 - 6.32 (m, 4H), 5.98 (d, <i>J</i> = 24.5 Hz, 1H), 5.75 - 5.62 (m, 1H), 4.67 - 4.55 (m, 1H), 4.05 - 3.73 (m, 4H), 2.38 (d, <i>J</i> = 1.9 Hz, 3H), 2.24 - 2.14 (m, 2H), 1.83 (d, <i>J</i> = 55.8 Hz, 8H). 438[M+H] ⁺
144		(<i>R</i>)-1-(3-((1-사이클로프로필메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.02 - 6.94 (m, 2H), 6.54 - 6.36 (m, 4H), 5.99 (d, <i>J</i> = 23.5 Hz, 1H), 5.74 - 5.59 (m, 1H), 4.04 (d, <i>J</i> = 15.5 Hz, 1H), 3.95 - 3.78 (m, 5H), 2.52 - 2.45 (m, 1H), 2.38 (d, <i>J</i> = 2.6 Hz, 3H), 0.87 (dd, <i>J</i>

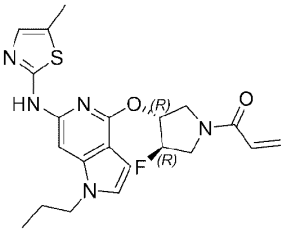
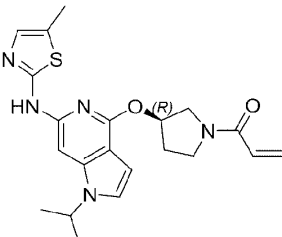
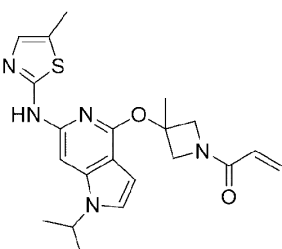
			= 12.9, 6.0 Hz, 2H), 0.64 (d, $J = 8.2, 2.6$ Hz, 2H), 0.38 - 0.33 (m, 2H). 424[M+H] ⁺
145		1-(3-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06 - 6.97 (m, 2H), 6.58 - 6.46 (m, 2H), 6.41 - 6.18 (m, 2H), 5.88 - 5.75 (m, 1H), 5.69 (d, $J = 10.4$ Hz, 1H), 4.79 - 4.59 (m, 2H), 4.37 - 4.21 (m, 2H), 3.87 (d, $J = 6.8$ Hz, 2H), 2.42 (s, 3H), 0.84 (s, 1H), 0.66 - 0.62 (m, 2H), 0.36 (q, $J = 5.0$ Hz, 2H). 410[M+H] ⁺
146		1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.57 (s, 1H), 7.18 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.73 (s, 1H), 6.44 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 6.36 (dd, $J = 17.0, 10.3$ Hz, 1H), 6.13 (dd, $J = 17.0, 2.0$ Hz, 1H), 5.77-5.72 (m, 1H), 5.68 (dd, $J = 10.3, 2.0$ Hz, 1H), 4.79 (dd, $J = 9.5, 6.7$ Hz, 1H), 4.51 (dd, $J = 11.0, 6.6$ Hz, 1H), 4.25 (d, $J = 9.9, 2.8$ Hz, 1H), 4.16 (t, $J = 5.2$ Hz, 2H), 3.97 (dd, $J = 11.1, 3.0$ Hz, 1H), 3.63 (t, $J = 5.2$ Hz, 2H), 3.22 (s, 3H), 2.34 (s, 3H). 414[M+H] ⁺
147		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c] 피리딘-4-일)옥	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.65 (s, 1H), 7.19 (t, $J = 3.5$ Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.78 (s, 1H), 6.64 (ddd, $J = 16.4, 10.3, 3.2$ Hz, 1H), 6.40 (t, $J = 3.6$ Hz, 1H), 6.21 (d, $J = 16.7$ Hz, 1H), 5.89-

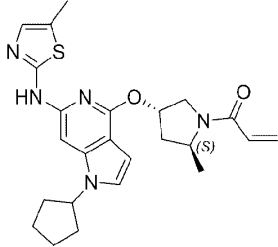
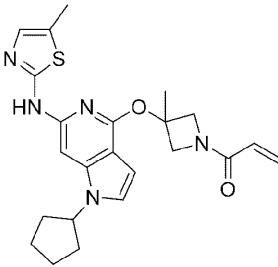
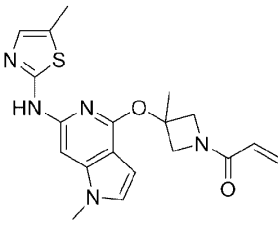
		시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	5.53 (m, 3H), 4.52-3.42 (m, 8H), 3.21 (s, 3H), 2.27 (d, $J = 9.8$ Hz, 3H). 446[M+H] ⁺
148		(S)-1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.60 (s, 1H), 7.11 (s, 1H), 6.95 (s, 1H), 6.91- 6.54 (m, 2H), 6.28 (d, $J = 26.6$ Hz, 1H), 6.04 (dd, $J = 38.4, 16.6$ Hz, 1H), 5.56 (dd, $J = 112.4, 9.6$ Hz, 2H), 4.14 (s, 2H), 3.98-3.40 (m, 6H), 3.21 (s, 3H), 2.34-1.48 (m, 7H). 442[M+H] ⁺
149		(S)-1-(3-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.55 (s, 2H), 7.18 (s, 2H), 6.98 - 6.48 (m, 6H), 6.32 - 5.92 (m, 4H), 5.75 - 5.33 (m, 4H), 4.13 (d, $J = 13.1$ Hz, 3H), 3.88 (t, $J = 11.0$ Hz, 13H), 2.26 (d, $J = 10.3$ Hz, 7H), 2.15 - 1.47 (m, 10H), 1.20 (d, $J = 41.0$ Hz, 5H), 0.52 (s, 5H), 0.37 (s, 5H). 438[M+H] ⁺
150		(S)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.50 (s, 1H), 7.10 (s, 1H), 6.99 - 6.79 (m, 1H), 6.62 - 6.49 (m, 1H), 6.28 (d, $J = 28.0$ Hz, 1H), 6.02 (dd, $J = 49.8, 16.9$ Hz, 1H), 5.55 (dd, $J = 128.8, 10.5$ Hz, 2H), 4.20 - 3.45 (m, 6H), 2.26 (d, $J = 10.3$ Hz, 3H), 1.86 (dd, $J = 187.0, 85.0$ Hz, 5H), 0.84 (s, 6H). 440[M+H] ⁺

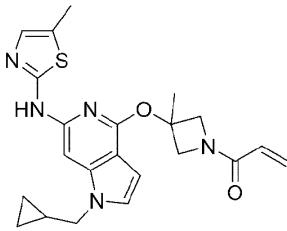
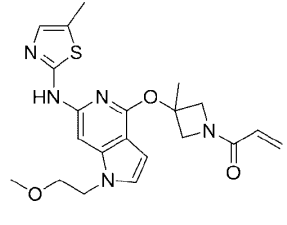
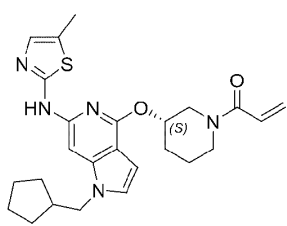
151		(S)-1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.56 (s, 1H), 7.19 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 6.95 (s, 1H), 6.69 - 6.48 (m, 2H), 6.35 - 6.18 (m, 1H), 6.14 - 5.93 (m, 1H), 5.73 - 5.35 (m, 2H), 4.65 - 4.56 (m, 1H), 4.16 - 3.53 (m, 5H), 2.26 (d, <i>J</i> = 10.5 Hz, 3H), 2.10 (d, <i>J</i> = 5.7 Hz, 3H), 1.76 (d, <i>J</i> = 70.2 Hz, 9H). 452[M+H] ⁺
152		1-((3R,4S)-3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.02 (s, 1H), 6.90 (t, <i>J</i> = 3.9 Hz, 1H), 6.54 (d, <i>J</i> = 2.7 Hz, 1H), 6.51 - 6.40 (m, 3H), 5.92 - 5.80 (m, 1H), 5.79 - 5.70 (m, <i>J</i> = 12.1, 8.6, 3.5 Hz, 1H), 5.60 (dd, <i>J</i> = 53.8, 16.7 Hz, 1H), 4.37 (t, <i>J</i> = 8.5 Hz, 1H), 4.14 - 3.99 (m, 3H), 3.92 - 3.77 (m, 2H), 2.34 (d, <i>J</i> = 15.4 Hz, 3H), 1.43 (t, <i>J</i> = 7.2 Hz, 3H).; 416[M+H] ⁺
153		(S)-1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.15 - 6.96 (m, 1H), 6.93 - 6.81 (m, 1H), 6.51 - 6.36 (m, 2H), 6.31 - 6.09 (m, 1H), 5.75 - 5.47 (m, 1H), 5.41 (dd, <i>J</i> = 21.3, 10.5 Hz, 1H), 4.02 (q, <i>J</i> = 6.7 Hz, 2H), 3.90 - 3.80 (m, 2H), 3.69 - 3.55 (m, 1H), 2.30 (d, <i>J</i> = 12.8 Hz, 3H), 2.21 - 2.11 (m, 1H), 2.04 - 1.87 (m, 1H), 1.73 - 1.57 (m, 1H), 1.42 (t, <i>J</i> = 7.1 Hz, 3H).; 412[M+H] ⁺

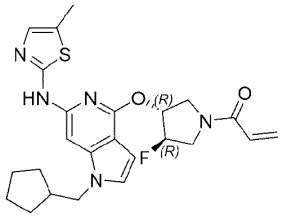
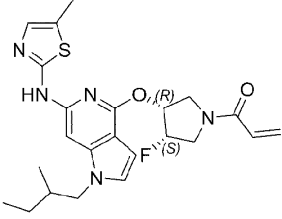
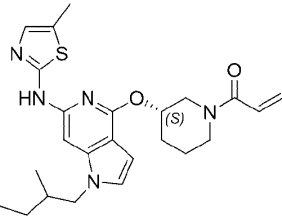
154		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.02 (d, <i>J</i> = 6.1 Hz, 1H), 6.92 - 6.83 (m, 1H), 6.54 - 6.37 (m, 4H), 6.09 - 5.93 (m, 1H), 5.73 (ddd, <i>J</i> = 19.9, 8.1, 3.8 Hz, 1H), 5.44 (dd, <i>J</i> = 49.3, 33.7 Hz, 1H), 4.12 - 3.85 (m, 6H), 2.38 (d, <i>J</i> = 5.2 Hz, 3H), 1.43 (t, <i>J</i> = 6.7 Hz, 3H).; 416[M+H] ⁺
155		1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.03 - 6.90 (m, 2H), 6.82 (s, 1H), 6.51 (s, 1H), 6.35 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 1H), 6.22 (d, <i>J</i> = 16.9, 10.2 Hz, 1H), 5.68 (d, <i>J</i> = 10.4 Hz, 1H), 4.61 (d, <i>J</i> = 9.5 Hz, 1H), 4.45 (dd, <i>J</i> = 21.8, 10.3 Hz, 2H), 4.33 (d, <i>J</i> = 11.0 Hz, 1H), 4.09 (q, <i>J</i> = 7.2 Hz, 2H), 2.39 (s, 3H), 1.99 (s, 3H), 1.47 - 1.41 (m, 3H).; 398[M+H] ⁺
156		(<i>R</i>)-1-(3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.85 (s, 1H), 7.11 (dd, <i>J</i> = 2.9, 1.7 Hz, 1H), 7.00 (s, 1H), 6.70-6.51 (m, 2H), 6.35 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.14 (ddd, <i>J</i> = 16.7, 6.5, 2.3 Hz, 1H), 5.97-5.83 (m, 1H), 5.66 (ddd, <i>J</i> = 26.9, 10.3, 2.3 Hz, 1H), 4.13-3.44 (m, 7H), 2.45-2.17 (m, 5H). 384[M+H] ⁺
157		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 11.06 (s, 1H), 7.15 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 7.04 (s, 1H), 6.71 (s, 1H), 6.63 (ddd, <i>J</i> = 16.7, 12.9, 10.4 Hz, 1H), 6.36 (

		(옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	$d, J = 3.1 \text{ Hz}, 1\text{H}), 6.25\text{-}6.15 \text{ (m, 1H)}, 5.90 \text{ (ddd, } J = 52.8, 8.4, 3.9 \text{ Hz, 1H)}, 5.78\text{-}5.68 \text{ (m, 1H)}, 5.51 \text{ (dd, } J = 48.9, 39.7 \text{ Hz, 1H)}, 4.28\text{-}3.69 \text{ (m, 7H)}, 2.31 \text{ (s, 3H)}. 402[\text{M}+\text{H}]^+$
158		(S)-1-(3-((1-메틸-6-(5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	$^1\text{H NMR (500 MHz, DMSO-d}_6\text{)} \delta 10.80 \text{ (s, 1H)}, 7.09 \text{ (s, 1H)}, 6.98 \text{ (s, 1H)}, 6.90\text{-}6.51 \text{ (m, 2H)}, 6.35\text{-}6.22 \text{ (m, 1H)}, 6.03 \text{ (dd, } J = 37.5, 16.6 \text{ Hz, 1H)}, 5.72\text{-}5.36 \text{ (m, 2H)}, 4.21\text{-}3.35 \text{ (m, 7H)}, 2.36\text{-}1.45 \text{ (m, 7H)}. 398[\text{M}+\text{H}]^+$
159		1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	$^1\text{H NMR (500 MHz, DMSO)} \delta 10.60 \text{ (d, } J = 11.3 \text{ Hz, 1H)}, 7.28\text{ - }7.18 \text{ (m, 1H)}, 6.96 \text{ (s, 1H)}, 6.77 \text{ (s, 1H)}, 6.69\text{ - }6.58 \text{ (m, 1H)}, 6.49\text{ - }6.37 \text{ (m, 1H)}, 6.21 \text{ (d, } J = 16.8 \text{ Hz, 1H)}, 5.89\text{ - }5.54 \text{ (m, 3H)}, 4.50\text{ - }4.25 \text{ (m, 1H)}, 4.00 \text{ (q, } J = 6.9 \text{ Hz, 2H)}, 3.85\text{ - }3.64 \text{ (m, 3H)}, 2.27 \text{ (d, } J = 10.0 \text{ Hz, 2H)}, 1.75 \text{ (q, } J = 7.1 \text{ Hz, 2H)}, 0.82 \text{ (t, } J = 7.3 \text{ Hz, 3H)}.; 430[\text{M}+\text{H}]^+$
160		(S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	$^1\text{H NMR (500 MHz, CDCl}_3\text{)} \delta 7.01 \text{ (s, 1H)}, 6.87\text{ - }6.78 \text{ (m, 1H)}, 6.50\text{ - }6.34 \text{ (m, 3H)}, 6.15 \text{ (d, } J = 16.5 \text{ Hz, 1H)}, 5.53 \text{ (s, 1H)}, 5.45\text{ - }5.34 \text{ (m, 1H)}, 3.94 \text{ (dd, } J = 13.2, 6.5 \text{ Hz, 2H)}, 3.85 \text{ (dd, } J = 16.0, 4.5 \text{ Hz, 2H)}, 3.65\text{ - }3.54 \text{ (m, 1H)}, 2.32 \text{ (d, } J = 16.0 \text{ Hz, 3H)}, 2.20\text{ - }2.11 \text{ (m, 1H)}, 2.01\text{ - }1.93 \text{ (m, 1H)},$

			1.81 (td, $J = 14.3, 7.1$ Hz, 2H), 1.71 - 1.58 (m, 1H), 0.92 (t, $J = 7.3$ Hz, 2H).; 426[M+H] ⁺
161		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.63 (s, 1H), 7.18 (d, $J = 2.6$ Hz, 1H), 6.98 (s, 1H), 6.71 (s, 1H), 6.68 - 6.57 (m, 1H), 6.36 (d, $J = 2.7$ Hz, 1H), 6.19 (d, $J = 15.5$ Hz, 1H), 5.92 (d, $J = 55.3$ Hz, 1H), 5.72 (dd, $J = 16.6, 11.7$ Hz, 1H), 5.52 (dd, $J = 48.0, 39.9$ Hz, 1H), 4.23 - 3.63 (m, 6H), 2.30 (s, 3H), 1.73 (dd, $J = 14.2, 7.1$ Hz, 2H), 0.81 (t, $J = 7.3$ Hz, 3H).; 430[M+H] ⁺
162		(<i>R</i>)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1- <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 9.75 (s, 1H), 7.05-6.95 (m, 2H), 6.58-6.35 (m, 4H), 5.99 (d, $J = 23.1$ Hz, 1H), 5.68 (dd, $J = 24.9, 9.4, 2.8$ Hz, 1H), 4.50 (sep, $J = 6.5$ Hz, 1H), 4.07-3.74 (m, 4H), 3.70 (s, 3H), 2.56-2.22 (m, 5H), 1.50 (d, $J = 6.5$ Hz, 6H). 412[M+H] ⁺
163		1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1- <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.78 (s, 1H), 7.00 (d, $J = 3.0$ Hz, 2H), 6.79 (d, $J = 11.0$ Hz, 1H), 6.49 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.34 (dd, $J = 16.9, 1.3$ Hz, 1H), 6.22 (dd, $J = 17.0, 10.3$ Hz, 1H), 5.66 (d, $J = 10.3$ Hz, 1H), 4.61 (d, $J = 9.5$ Hz, 1H), 4.56-4.42 (m, 3H), 4.31 (d, $J = 10.8$ Hz, 1H), 2.40 (d, $J = 0.8$

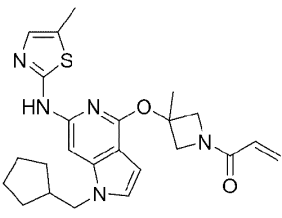
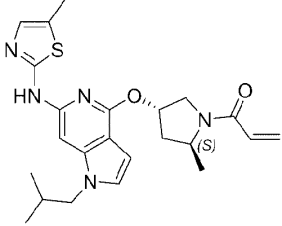
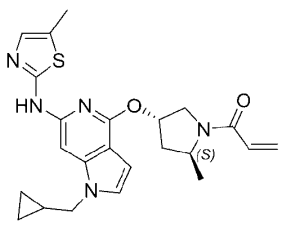
			Hz, 3H), 1.99 (s, 3H), 1.51 (d, $J = 6.7$ Hz, 6H). 412[M+H] ⁺
164		1-((2S,4S)-4-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.60 (s, 1H), 7.21 (s, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.73 - 6.48 (m, 2H), 6.32 (s, 1H), 6.20 - 6.06 (m, 1H), 5.97 - 5.84 (m, 1H), 5.75 - 5.55 (m, 1H), 4.67 - 4.57 (m, 1H), 4.45 - 4.10 (m, 2H), 3.90 - 3.74 (m, 2H), 2.44 - 2.35 (m, 1H), 2.30 (s, 3H), 2.20 - 2.05 (m, 3H), 1.76 (d, $J = 69.9$ Hz, 5H), 1.31 (t, $J = 5.6$ Hz, 3H). 452[M+H] ⁺
165		1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.33 (s, 1H), 7.27 - 7.11 (m, 2H), 6.96 (s, 1H), 6.44 - 6.30 (m, 2H), 6.11 (dd, $J = 17.0$, 1.9 Hz, 1H), 5.67 (dd, $J = 10.4$, 1.9 Hz, 1H), 4.66 - 4.59 (m, 1H), 4.55 - 4.47 (m, 2H), 4.30 - 4.15 (m, 2H), 2.33 (s, 3H), 2.11 (d, $J = 6.3$ Hz, 3H), 1.91 (s, 3H), 1.84 (s, 5H). 438[M+H] ⁺
166		1-(3-메틸-3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.37 (s, 1H), 7.13 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 7.09 (s, 1H), 6.97 (d, $J = 1.2$ Hz, 1H), 6.37 (d, $J = 3.3$ Hz, 1H), 6.36-6.30 (m, 1H), 6.11 (dd, $J = 17.0$, 2.0 Hz, 1H), 5.67 (dd, $J = 10.4$, 2.0 Hz, 1H), 4.51 (q, $J = 9.8$ Hz, 2H), 4.23 (dd, $J = 38.2$, 11.0 Hz, 2H), 3.66 (s, 3H), 2.33 (s, 3H), 1.91 (s, 3H). 384[M+H] ⁺

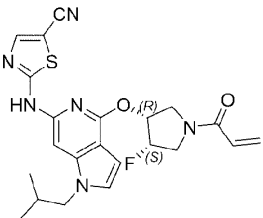
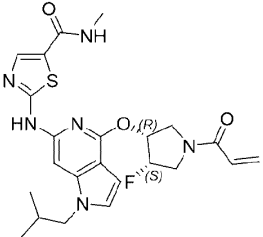
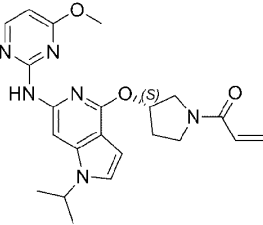
167		1-(3-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.34 (s, 1H), 7.22 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 7.14 (s, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.38 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.34 (dd, <i>J</i> = 17.0, 10.4 Hz, 1H), 6.11 (dd, <i>J</i> = 17.0, 1.9 Hz, 1H), 5.67 (dd, <i>J</i> = 10.4, 1.9 Hz, 1H), 4.52 (q, <i>J</i> = 9.9 Hz, 2H), 4.23 (dd, <i>J</i> = 36.4, 11.0 Hz, 2H), 3.88 (d, <i>J</i> = 6.9 Hz, 2H), 2.33 (s, 3H), 1.92 (s, 3H), 1.20-1.13 (m, 1H), 0.56-0.49 (m, 2H), 0.38 (q, <i>J</i> = 4.8 Hz, 2H). 424[M+H] ⁺
168		1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 12.22 (s, 1H), 7.51 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 7.18-6.92 (m, 2H), 6.69 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 6.19 (dd, <i>J</i> = 17.1, 10.1 Hz, 1H), 6.06 (dd, <i>J</i> = 17.1, 2.0 Hz, 1H), 5.59 (dd, <i>J</i> = 10.1, 2.0 Hz, 1H), 4.58-4.30 (m, 4H), 3.87-3.64 (m, 4H), 3.23 (s, 3H), 2.27 (s, 3H), 1.68 (s, 3H). 428[M+H] ⁺
169		(S)-1-(3-((1-(사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.05 (s, 1H), 6.81 (s, 1H), 6.42 (s, 3H), 6.14 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.54 (s, 1H), 5.41 (d, <i>J</i> = 10.2 Hz, 1H), 3.95 - 3.51 (m, 6H), 2.37 (s, 4H), 2.20 - 1.83 (m, 3H), 1.61 (d, <i>J</i> = 54.5 Hz, 7H), 1.29 - 1.23 (m, 2H).; 466[M+H] ⁺

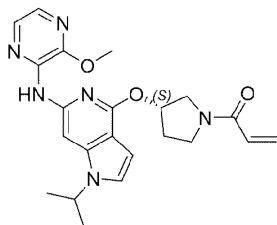
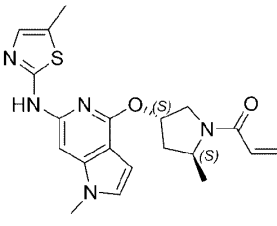
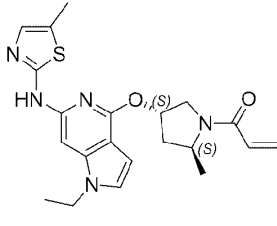
170		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-((1-(사 이클로펜틸메틸)- 6-((5-메틸티아졸-2- -일)아미노)-1 <i>H</i> -피 롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘- 4-일)옥시)-4-플루 오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06 (d, <i>J</i> = 5.8 Hz, 1H), 6.86 (dd, <i>J</i> = 5.6, 3.1 Hz, 1H), 6.55 - 6.35 (m, 4H), 6.09 - 5.93 (m, 1H), 5.72 (ddd, <i>J</i> = 19.7, 8.0, 4.1 Hz, 1H), 5.45 (dd, <i>J</i> = 49.4, 33.7 Hz, 1H), 4.21 - 3.82 (m, 6H), 2.38 (dd, <i>J</i> = 19.2, 6.3 Hz, 4H), 1.77 - 1.47 (m, 6H), 1.32 - 1.18 (m, 2H).; 470[M+H] ⁺
171		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루 오로-4-((1-(2-메틸 부틸)-6-((5-메틸티 아졸-2-일)아미노-)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>] 피리딘-4-일)옥 시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.05 (s, 1H), 6.86 (d, <i>J</i> = 2.9 Hz, 1H), 6.59 - 6.39 (m, 4H), 5.88 (dt, <i>J</i> = 14.9, 8.5 Hz, 1H), 5.82 - 5.71 (m, 1H), 5.62 (d, <i>J</i> = 53.8, 17.8 Hz, 1H), 4.37 (dd, <i>J</i> = 18.0, 9.0 Hz, 1H), 4.15 - 3.79 (m, 4H), 3.73 (dd, <i>J</i> = 14.0, 8.0 Hz, 1H), 2.46 - 2.26 (m, 3H), 1.94 (d, <i>J</i> = 6.0 Hz, 1H), 1.41 (dd, <i>J</i> = 12.6, 5.8 Hz, 1H), 1.27 - 1.13 (m, 1H), 1.00 - 0.91 (m, 3H), 0.86 (t, <i>J</i> = 18.1 Hz, 3H).; 458[M+H] ⁺
172		1-((3 <i>S</i>)-3-((1-(2-메 틸부틸)-6-((5-메틸 티아졸-2-일)아미 노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥 시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06 (s, 1H), 6.78 (s, 1H), 6.48 - 6.33 (m, 3H), 6.14 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.55 (s, 1H), 5.40 (d, <i>J</i> = 10.6 Hz, 1H), 3.93 - 3.78 (m, 3H), 3.69 (dd, <i>J</i> = 14.1, 7.9 Hz, 1H), 3.64 - 3.51 (m, 1H), 2.36 (s, 3H), 2.22 - 2.13 (m, 1H), 2.12 - 2.05 (m, 1H), 1.96 - 1.87 (m, 1H), 1.71 - 1.61 (m, 1H), 1.46 - 1.34 (m,

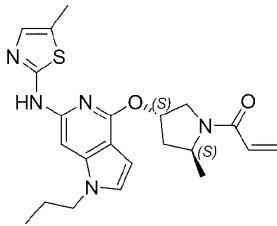
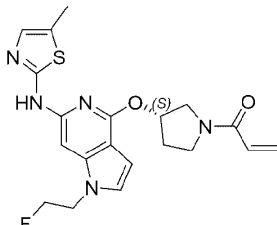
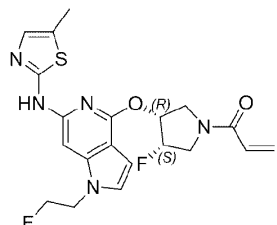
			1H), 1.21 - 1.11 (m, 1H), 0.92 (t, $J = 7.4$ Hz, 3H), 0.85 (d, $J = 6.6$ Hz, 3H).; 454[M+H] ⁺
173		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 6.87 (dd, $J = 10.8, 3.8$ Hz, 2H), 6.60 (s, 1H), 6.50 - 6.32 (m, 3H), 5.78 (dd, $J = 28.9, 22.3$ Hz, 1H), 5.74 - 5.66 (m, 1H), 5.38 (dd, $J = 49.3, 37.4$ Hz, 1H), 4.13 - 3.67 (m, 6H), 2.30 (d, $J = 6.1$ Hz, 3H), 1.86 (dd, $J = 12.4, 6.3$ Hz, 1H), 1.40 - 1.25 (m, 1H), 1.17 - 1.06 (m, 1H), 0.89 (t, $J = 7.3$ Hz, 3H), 0.81 (d, $J = 6.3$ Hz, 3H).; 458[M+H] ⁺
174		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-((<i>R</i>)-2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.60 (s, 1H), 7.15 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.72 (s, 1H), 6.69 - 6.57 (m, 1H), 6.36 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 6.19 (ddd, $J = 16.8, 4.2, 2.3$ Hz, 1H), 5.91 (ddd, $J = 55.0, 8.9, 3.8$ Hz, 1H), 5.73 (ddd, $J = 16.8, 10.3, 2.2$ Hz, 1H), 5.52 (dd, $J = 49.1, 41.5$ Hz, 1H), 4.20 - 3.67 (m, 6H), 2.34 - 2.26 (m, 3H), 1.92 - 1.82 (m, 1H), 1.35 - 1.06 (m, 2H), 0.89 (t, $J = 7.4$ Hz, 3H), 0.79 (d, $J = 6.6$ Hz, 3H).; 458[M+H] ⁺
175		1-((3 <i>R</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-((<i>S</i>)-2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.59 (s, 1H), 7.15 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.72 (s, 1H), 6.63 (ddd, $J = 16.7, 12.8, 10.4$ Hz, 1H), 6.36 (

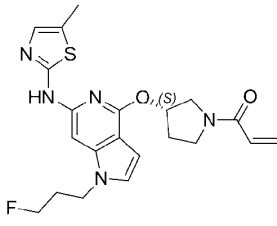
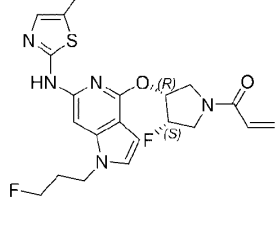
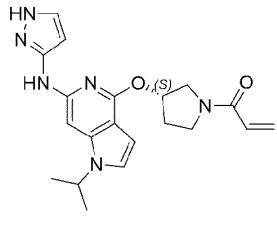
		-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	d, $J = 3.0$ Hz, 1H), 6.19 (ddd, $J = 16.7, 4.0, 2.3$ Hz, 1H), 5.91 (ddd, $J = 54.9, 8.7, 3.9$ Hz, 1H), 5.72 (ddd, $J = 17.0, 10.3, 2.0$ Hz, 1H), 5.51 (dd, $J = 49.4, 39.7$ Hz, 1H), 4.21 - 3.67 (m, 6H), 1.86 (dq, $J = 13.4, 6.8$ Hz, 1H), 1.35 - 1.25 (m, 1H), 1.18 - 1.05 (m, 1H), 0.88 (t, $J = 7.4$ Hz, 3H), 0.79 (d, $J = 6.7$ Hz, 3H).; 458[M+H] ⁺
176		1-(3-메틸-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.32 (s, 1H), 7.17 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 7.08 (s, 1H), 6.97 (d, $J = 1.1$ Hz, 1H), 6.38 (d, $J = 3.1$ Hz, 1H), 6.34 (dd, $J = 17.0, 10.4$ Hz, 1H), 6.11 (dd, $J = 17.0, 2.0$ Hz, 1H), 5.67 (dd, $J = 10.4, 2.0$ Hz, 1H), 4.52 (q, $J = 9.8$ Hz, 2H), 4.23 (dd, $J = 37.4, 11.0$ Hz, 2H), 3.98 (t, $J = 6.9$ Hz, 2H), 2.33 (s, 3H), 1.92 (s, 3H), 1.81-1.68 (m, 2H), 0.82 (t, $J = 7.4$ Hz, 3H). 412[M+H] ⁺
177		1-(3-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.35 (s, 1H), 7.18 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 7.10 (s, 1H), 6.96 (d, $J = 1.2$ Hz, 1H), 6.40-6.30 (m, 2H), 6.11 (dd, $J = 17.0, 2.0$ Hz, 1H), 5.67 (d, $J = 10.4, 2.0$ Hz, 1H), 4.52 (q, $J = 9.8$ Hz, 2H), 4.23 (dd, $J = 38.4, 11.0$ Hz, 2H), 4.03 (t, $J = 7.2$ Hz, 2H), 2.33 (s, 3H), 1.92 (s, 3H), 1.61 (dd, $J = 14.2, 7.0$ Hz, 2H), 1.47 (tt, J

			= 13.3, 6.6 Hz, 1H), 0.92 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H). 440[M+H] ⁺
178		1-(3-((1-(사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.31 (s, 1H), 7.18 (d, $J = 3.2$ Hz, 1H), 7.08 (s, 1H), 6.96 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 6.41-6.30 (m, 2H), 6.11 (d, $J = 17.0, 1.9$ Hz, 1H), 5.67 (dd, $J = 10.4, 2.0$ Hz, 1H), 4.52 (q, $J = 9.8$ Hz, 2H), 4.23 (dd, $J = 38.2, 11.0$ Hz, 2H), 3.92 (d, $J = 7.5$ Hz, 2H), 2.40-2.29 (m, 4H), 1.92 (s, 3H), 1.69-1.45 (m, 6H), 1.30-1.19 (m, 2H). 452[M+H] ⁺
179		1-((2 <i>S</i> ,4 <i>S</i>)-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.05 (d, $J = 8.0$ Hz, 1H), 6.84 - 6.78 (m, $J = 5.9, 3.0$ Hz, 1H), 6.47 - 6.32 (m, 4H), 6.10 - 6.01 (m, 1H), 5.74 - 5.59 (m, 1H), 4.56 - 4.32 (m, 1H), 4.18 - 4.06 (m, 1H), 3.90 - 3.74 (m, 3H), 2.50 - 2.43 (m, 1H), 2.39 (d, 3H), 2.21 - 2.12 (m, 2H), 1.46 - 1.39 (m, 3H), 0.93 (d, $J = 6.4$ Hz, 6H). 440[M+H] ⁺
180		1-((2 <i>S</i> ,4 <i>S</i>)-4-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.08 - 6.99 (m, 1H), 6.89 (d, $J = 14.5$ Hz, 1H), 6.67 - 6.32 (m, 4H), 5.85 (d, $J = 24.9$ Hz, 1H), 5.75 - 5.58 (m, 1H), 4.55 - 4.30 (m, 1H), 4.18 - 4.02 (m, 1H), 3.97 - 3.77 (m, 3H), 2.58 - 2.38 (m, 1H), 2.31 (d, $J = 10.8$ Hz, 3H), 2.26 - 2.06 (m, 1H), 1.46 - 1.3

			2 (m, 3H), 1.21 - 1.07 (m, 1 H), 0.67 - 0.54 (m, 2H), 0.41 - 0.27 (m, 2H), 438[M+H] ⁺
181		2-((4-(((3 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-6-일)아미노)티아졸-5-카보니트릴	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 8.18 (s, 1H), 7.30 (s, 1H), 6.81 (s, 1H), 6.65 (dd, <i>J</i> = 16.1, 10.7 Hz, 1H), 6.48 (s, 1H), 6.21 (d, <i>J</i> = 16.4 Hz, 1H), 5.90 (s, 1H), 5.78 - 5.69 (m, 1H), 5.69 - 5.51 (m, 2H), 4.29 (d, <i>J</i> = 92.1 Hz, 1H), 4.16 - 3.99 (m, 1H), 3.94 - 3.71 (m, 4H), 2.14 - 2.05 (m, 1H), 0.85 (d, <i>J</i> = 5.4 Hz, 6H).; 455[M+H] ⁺
182		2-((4-(((3 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-6-일)아미노)- <i>N</i> -메틸티아졸-5-카르복스아미드	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 11.19 (s, 1H), 8.20 (d, <i>J</i> = 4.4 Hz, 1H), 7.88 (s, 1H), 7.25 (s, 1H), 6.79 (s, 1H), 6.73 - 6.58 (m, 1H), 6.46 (dd, <i>J</i> = 8.2, 2.5 Hz, 1H), 6.22 (dd, <i>J</i> = 16.0, 5.0 Hz, 1H), 6.01 - 5.82 (m, 1H), 5.81 - 5.60 (m, 2H), 4.42 - 4.17 (m, 1H), 4.14 - 4.01 (m, 1H), 3.93 - 3.73 (m, 3H), 3.56 - 3.48 (m, 1H), 2.73 (d, <i>J</i> = 3.8 Hz, 2H), 2.16 - 2.04 (m, 1H), 0.85 (d, <i>J</i> = 6.4 Hz, 6H).; 487[M+H] ⁺
183		(<i>S</i>)-1-(3-((1-이소프로필-6-((4-메톡시피리미딘-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.19 (d, <i>J</i> = 5.7 Hz, 1H), 8.00 (s, 1H), 7.04-6.97 (m, 1H), 6.52-6.32(m, 3H), 6.24 (t, <i>J</i> = 6.2 Hz, 1H), 5.79-5.63 (m, 2H), 4.59 (sep, <i>J</i> = 6.6 Hz, 1H), 4.04 (s, 3H), 3.99-3.73 (m, 4H)

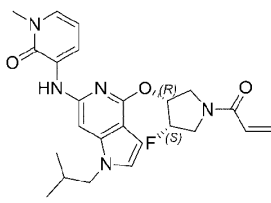
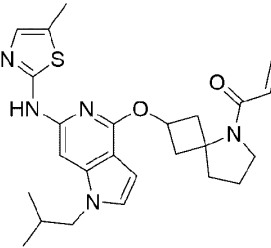
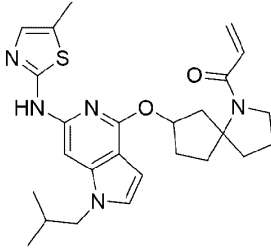
			), 2.45-2.20 (m, 2H), 1.52 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H). 423[M+H] ⁺
184		(S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((3-메톡시피라진-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.17 (d, $J = 6.9$ Hz, 1H), 7.78 (dd, $J = 5.2, 3.1$ Hz, 1H), 7.64 (d, $J = 12.2$ Hz, 1H), 7.50 (dd, $J = 5.1, 3.1$ Hz, 1H), 7.02 (dd, $J = 5.7, 3.3$ Hz, 1H), 6.56-6.37 (m, 3H), 5.89-5.75 (m, 1H), 5.68 (ddd, $J = 19.8, 9.3, 2.9$ Hz, 1H), 4.67 (sep, $J = 6.6$ Hz, 1H), 4.09 (s, 3H), 4.01-3.74 (m, 4H), 2.46-2.15 (m, 2H), 1.53 (d, $J = 6.6$ Hz, 6H). 436[M+H] ⁺
185		1-((2S,4S)-2-메틸-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.69 (s, 1H), 7.10 (d, $J = 1.0$ Hz, 1H), 6.98 (s, 1H), 6.72-6.47 (m, 2H), 6.30 (s, 1H), 6.14 (dd, $J = 24.7, 16.3$ Hz, 1H), 5.92 (dd, $J = 10.4, 4.6$ Hz, 1H), 5.65 (dd, $J = 40.9, 9.7$ Hz, 1H), 4.44-3.75 (m, 3H), 3.35 (s, 3H), 2.45-2.12 (m, 5H), 1.30 (t, $J = 6.7$ Hz, 3H). 398[M+H] ⁺
186		1-((2S,4S)-4-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.63 (s, 1H), 7.16 (s, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.75-6.49 (m, 2H), 6.31 (s, 1H), 6.14 (dd, $J = 24.0, 16.7$ Hz, 1H), 5.97-5.85 (m, 1H), 5.66 (dd, $J = 40.5, 10.3$ Hz, 1H), 4.47-3.75 (m, 5H), 2.44-2.13 (m, 5H), 1.35-1.18 (m, 6H). 412[M+H] ⁺

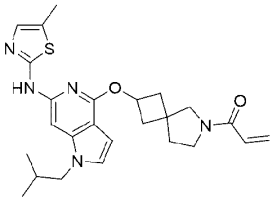
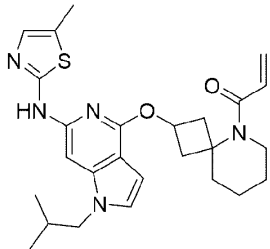
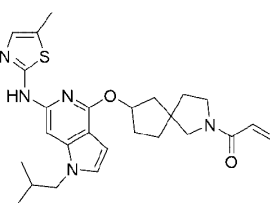
187		1-((2 <i>S</i> ,4 <i>S</i>)-2-메틸-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.65 (s, 1H), 7.15 (s, 1H), 6.98 (s, 1H), 6.77-6.48 (m, 2H), 6.31 (s, 1H), 6.14 (dd, <i>J</i> = 24.6, 16.7 Hz, 1H), 5.99-5.87 (m, 1H), 5.66 (dd, <i>J</i> = 41.2, 10.2 Hz, 1H), 4.48-3.74 (m, 5H), 2.45-2.12 (m, 5H), 1.73 (dd, <i>J</i> = 13.3, 6.6 Hz, 2H), 1.31 (t, <i>J</i> = 5.1 Hz, 3H), 0.81 (t, <i>J</i> = 6.8 Hz, 3H). 426[M+H] ⁺
188		(<i>S</i>)-1-(3-((1-(2-플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.65 (s, 1H), 7.16 (s, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.71-6.50 (m, 2H), 6.40 (s, 1H), 6.15 (dd, <i>J</i> = 16.7, 6.5 Hz, 1H), 5.91 (d, <i>J</i> = 42.3 Hz, 1H), 5.67 (dd, <i>J</i> = 26.5, 10.3 Hz, 1H), 4.71 (d, <i>J</i> = 47.3 Hz, 2H), 4.33 (d, <i>J</i> = 28.0 Hz, 2H), 4.13-3.48 (m, 4H), 2.46-2.16 (m, 5H). 416[M+H] ⁺
189		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-(2-플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 10.68 (s, 1H), 7.22 (t, <i>J</i> = 3.7 Hz, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.78 (s, 1H), 6.64 (ddd, <i>J</i> = 16.5, 10.3, 4.1 Hz, 1H), 6.45 (t, <i>J</i> = 3.7 Hz, 1H), 6.21 (dd, <i>J</i> = 16.7, 1.8 Hz, 1H), 5.90-5.54 (m, 3H), 4.73 (dt, <i>J</i> = 47.3, 4.5 Hz, 2H), 4.52-3.43 (m, 6H), 2.27 (d, <i>J</i> = 9.9 Hz, 3H). 434[M+H] ⁺

190		(S)-1-(3-((1-(3-플루오로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.63 (s, 1H), 7.15 (t, J = 3.2 Hz, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.71- 6.50 (m, 2H), 6.38 (s, 1H), 6.15 (ddd, J = 16.7, 5.8, 2.3 Hz, 1H), 5.91 (d, J = 42.5 Hz, 1H), 5.66 (ddd, J = 25.8, 10.3, 2.3 Hz, 1H), 4.39 (dt, J = 47.3, 5.2 Hz, 2H), 4.22-3.48 (m, 6H), 2.45-2.03 (m, 7H). 430[M+H] ⁺
191		1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-(3-플루오로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 11.21 (s, 1H), 7.27 (d, J = 2.9 Hz, 1H), 7.08 (d, J = 9.7 Hz, 1H), 6.81 (s, 1H), 6.64 (ddd, J = 16.6, 10.2, 6.3 Hz, 1H), 6.47 (dd, J = 8.3, 3.0 Hz, 1H), 6.21 (d, J = 16.7 Hz, 1H), 5.90-5.51 (m, 3H), 4.50-3.44 (m, 10H), 2.28 (d, J = 9.7 Hz, 3H), 2.20-2.03 (m, 2H). 448[M+H] ⁺
192		(S)-1-(3-((6-((1H-피라졸-3-일)아미노)-1-이소프로필-1H-피롤로[3,2-c] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 11.99 (s, 1H), 8.61 (d, J = 4.9 Hz, 1H), 7.54 (s, 1H), 7.17 (s, 1H), 7.14 (s, 1H), 6.60 (ddd, J = 45.7, 16.7, 10.3 Hz, 1H), 6.29 (s, 1H), 6.18-6.08 (m, 2H), 5.67 (dd, J = 20.8, 11.4 Hz, 2H), 4.44 (sep, J = 6.6 Hz, 1H), 4.09-3.45 (m, 4H), 2.38-2.09 (m, 2H), 1.41 (d, J = 6.6 Hz, 6H). 381[M+H] ⁺

193		(S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((1-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 8.61 (d, <i>J</i> = 6.3 Hz, 1H), 7.48 (s, 1H), 7.13 (t, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 7.02 (d, <i>J</i> = 11.2 Hz, 1H), 6.59 (ddd, <i>J</i> = 45.8, 16.7, 10.3 Hz, 1H), 6.29 (s, 1H), 6.18-6.12 (m, 2H), 5.74-5.60 (m, 2H), 4.44 (sep, <i>J</i> = 6.6 Hz, 1H), 4.04-3.48 (m, 7H), 2.38-2.09 (m, 2H), 1.41 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H). 395[M+H] ⁺
194		(S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 11.86 (s, 1H), 8.58 (d, <i>J</i> = 12.1 Hz, 1H), 7.22-7.05 (m, 2H), 6.60 (ddd, <i>J</i> = 44.5, 16.7, 10.3 Hz, 1H), 6.29 (d, <i>J</i> = 2.7 Hz, 1H), 6.15 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.89 (d, <i>J</i> = 12.2 Hz, 1H), 5.74-5.60 (m, 2H), 4.44 (sep, <i>J</i> = 6.6 Hz, 1H), 4.07-3.47 (m, 4H), 2.39-2.09 (m, 5H), 1.41 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H). 395[M+H] ⁺
195		1-((3R,4S)-3-(((6-((1H-피라졸-3-일)아미노)-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 12.08 (s, 1H), 8.70 (s, 1H), 7.57 (d, <i>J</i> = 1.9 Hz, 1H), 7.17 (d, <i>J</i> = 4.9 Hz, 1H), 7.06 (t, <i>J</i> = 2.8 Hz, 1H), 6.64 (dt, <i>J</i> = 16.8, 9.7 Hz, 1H), 6.38-6.30 (m, 1H), 6.21 (d, <i>J</i> = 16.7, 2.1 Hz, 1H), 6.08-6.00 (m, 1H), 5.75-5.44 (m, 3H), 4.49-3.21 (m, 6H), 2.17-2.04 (m, 1H), 0.85 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H). 413[M+H] ⁺

196		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸-1 <i>H</i> -피라졸-3-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 11.91 (s, 1H), 8.62 (s, 1H), 7.17 (d, <i>J</i> = 2.2 Hz, 1H), 7.05 (t, <i>J</i> = 2.7 Hz, 1H), 6.64 (dt, <i>J</i> = 16.8, 10.3 Hz, 1H), 6.41-6.29 (m, 1H), 6.21 (d, <i>J</i> = 16.7, 1.7 Hz, 1H), 5.86-5.47 (m, 4H), 4.48-3.22 (m, 6H), 2.18 (d, <i>J</i> = 2.4 Hz, 3H), 2.15-2.06 (m, 1H), 0.84 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H). 427[M+H] ⁺
197		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((1-메틸-1 <i>H</i> -피라졸-3-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.65 (s, 1H), 7.49 (t, <i>J</i> = 2.1 Hz, 1H), 7.12 (d, <i>J</i> = 3.4 Hz, 1H), 7.05 (t, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.70-6.58 (m, 1H), 6.36-6.28 (m, 1H), 6.21 (dd, <i>J</i> = 16.7, 1.9 Hz, 1H), 6.01 (dd, <i>J</i> = 3.4, 2.3 Hz, 1H), 5.75-5.41 (m, 3H), 4.43-3.31 (m, 9H), 2.15-2.06 (m, 1H), 0.86 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H). 427[M+H] ⁺
198		(<i>S</i>)-3-((4-((1-아크릴로일피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소프로필-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-6-일)아미노)-1-메틸피리딘-2(1 <i>H</i>)-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.10 (ddd, <i>J</i> = 19.7, 7.4, 1.3 Hz, 1H), 8.04 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 1H), 7.23 (t, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 7.14 (dd, <i>J</i> = 6.7, 1.3 Hz, 1H), 6.94 (s, 1H), 6.60 (ddd, <i>J</i> = 47.2, 16.7, 10.3 Hz, 1H), 6.35 (s, 1H), 6.26 (t, <i>J</i> = 7.1 Hz, 1H), 6.14 (ddd, <i>J</i> = 16.7, 6.4, 2.3 Hz, 1H), 5.74-5.61 (m, 2H), 4.60-4.51 (m, 1H), 4.04-3.45 (m, 7H), 2.41-2.15 (m, 2H), 1.41 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 6H). 422 [M+H] ⁺

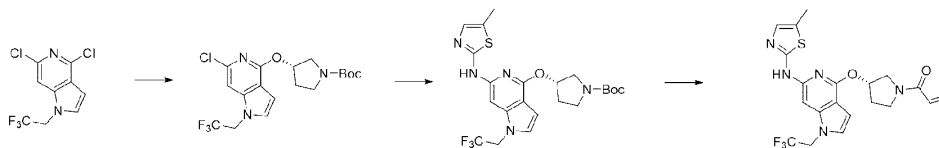
199		3-((4-(((3 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-6-일)아미노)-1-메틸피리딘-2(1 <i>H</i>)-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO- <i>d</i> ₆) δ 8.05 (d, <i>J</i> = 2.2 Hz, 1H), 7.95 (dd, <i>J</i> = 13.5, 7.4 Hz, 1H), 7.14 (dd, <i>J</i> = 8.4, 5.2 Hz, 2H), 6.99 (s, 1H), 6.67-6.57 (m, 1H), 6.42-6.33 (m, 1H), 6.27-6.13 (m, 2H), 5.76-5.45 (m, 3H), 4.35-3.41 (m, 6H), 3.53 (s, 3H), 2.15-2.05 (m, 1H), 0.84 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H). 454 [M+H] ⁺
200		1-(2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-5-아자스피로[3.4]옥탄-5-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 7.19 - 7.15 (m, 1H), 7.04 (d, <i>J</i> = 24.0 Hz, 1H), 6.67 - 6.55 (m, 2H), 6.46 - 6.40 (m, 1H), 6.27 - 6.10 (m, 1H), 6.04 - 5.95 (m, 1H), 5.73 - 5.60 (m, 1H), 3.84 (t, <i>J</i> = 7.7 Hz, 3H), 2.32 (s, 3H), 2.23 - 2.17 (m, 2H), 2.13 - 2.05 (m, 4H), 1.85 - 1.72 (m, 3H), 0.85 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H). 466 [M+H] ⁺
201		1-(7-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)-1-아자스피로[4.4]노난-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 7.12 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.57 (s, 1H), 6.38 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 6.12 (d, <i>J</i> = 7.7 Hz, 2H), 5.68 (d, <i>J</i> = 8.9 Hz, 2H), 3.87 (d, <i>J</i> = 7.4 Hz, 1H), 3.80 (d, <i>J</i> = 7.2 Hz, 3H), 2.36 (s, 1H), 2.30 (s, 3H), 2.19 - 2.01 (m, 5H), 1.85 (d, <i>J</i> = 12.1 Hz, 2H), 1.60 - 1.49 (m, 2H), 1.18 (s, 1H), 0.88 - 0.76 (m, 6H). 480 [M+H] ⁺

202		1-(2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-6-아자스피로[3.4]옥탄-6-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.50 (s, 1H), 7.13 (s, 1H), 6.95 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 1H), 6.62 - 6.47 (m, 2H), 6.37 (s, 1H), 6.13 (t, <i>J</i> = 14.6 Hz, 1H), 5.65 (d, <i>J</i> = 12.9 Hz, 2H), 3.81 (d, <i>J</i> = 6.9 Hz, 3H), 3.71 - 3.52 (m, 5H), 2.33 (d, <i>J</i> = 7.7 Hz, 3H), 2.23 - 1.91 (m, 6H), 0.84 (d, <i>J</i> = 6.3 Hz, 6H).; 466[M+H] ⁺
203		1-(2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-5-아자스피로[3.5]노난-5-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 6.95 (s, 1H), 6.87 (d, <i>J</i> = 2.8 Hz, 1H), 6.56 - 6.45 (m, 2H), 6.41 (s, 1H), 6.28 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.68 - 5.54 (m, 2H), 3.79 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 3.44 (s, 2H), 2.94 (dd, <i>J</i> = 14.3, 6.9 Hz, 2H), 2.52 (d, <i>J</i> = 13.2 Hz, 2H), 2.41 - 2.32 (m, 3H), 2.17 - 2.06 (m, 3H), 1.70 (s, 2H), 1.43 (s, 3H), 0.95 - 0.86 (m, 6H).; 480[M+H] ⁺
204		1-(7-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-아자스피로[4.4]노난-2-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 6.94 (d, <i>J</i> = 5.4 Hz, 1H), 6.83 (d, <i>J</i> = 2.9 Hz, 1H), 6.50 - 6.33 (m, 4H), 5.86 (s, 1H), 5.67 (dd, <i>J</i> = 9.6, 2.8 Hz, 1H), 3.78 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 2H), 3.64 - 3.44 (m, 4H), 2.39 (d, <i>J</i> = 13.1 Hz, 2H), 2.29 - 2.09 (m, 5H), 2.04 (t, <i>J</i> = 13.8 Hz, 3H), 1.99 - 1.87 (m, 2H), 0.92 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H).; 480 [M+H] ⁺

[815]

[816] 실시예 205. (*S*)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온의 제조

[817]



[818]

[819] 단계 1. *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-클로로-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트의 제조

[820] 4,6-디클로로-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘(269 mg, 1.0 mmol)을 1,4-다이옥세인(4.0 mL)에 녹인 뒤, 상온에서 *tert*-부틸 (*S*)-3-하이드록시피롤리딘-1-카르복실레이트(225 mg, 1.2 mmol), Pd₂(dba)₃(46 mg, 0.05 mmol), (*S*)-(-)-BINAP(62 mg, 0.1 mmol) 및 Cs₂CO₃(651 mg, 2.0 mmol)을 첨가하였다. 반응 혼합물은 마이크로웨이브 반응기를 이용하여 130°C에서 1시간 동안 반응시켰다. 혼합물을 에틸아세테이트로 묶힌 뒤 증류수로 씻어주었고 유기층을 MgSO₄로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(0~30% 에틸아세테이트/헥산)으로 정제하여 흰색 고체의 *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-클로로-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트(268 mg, 64% 수율)를 합성하였다.

[821] ¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 7.02-6.91 (m, 2H), 6.65 (d, *J* = 2.9 Hz, 1H), 5.76 (d, *J* = 18.8 Hz, 2H), 4.56 (q, *J* = 8.4 Hz, 2H), 3.77-3.48 (m, 4H), 2.22 (br s, 2H), 1.47 (d, *J* = 7.3 Hz, 9H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 420 [M+H]⁺

[822]

[823] 단계 2. *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트의 제조

[824] 상기 실시예 1의 합성 단계 2에서 사용한 *tert*-부틸 4-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트를 대신하여 *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-클로로-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 실시예 1의 단계 2와 같은 방법으로 *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트(39% 수율)를 합성하였다.

[825] ¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 8.96 (s, 1H), 7.00 (d, *J* = 6.0 Hz, 1H), 6.87 (s, 1H), 6.59 (s, 1H), 6.40 (d, *J* = 13.6 Hz, 1H), 5.94 (d, *J* = 18.0 Hz, 1H), 4.52 (q, *J* = 8.4 Hz, 2H), 3.85-3.50 (m, 4H), 2.44-2.20 (m, 5H), 1.48 (d, *J* = 11.4 Hz, 8H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 498 [M+H]⁺

[826]

[827] 단계 3. (*S*)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온의 제조

[828] 상기 실시예 1의 합성 단계 3에서 사용한 *tert*-부틸 4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카르복실레이트를 대신하여 *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 실시예 1의 단계 3과 같은 방법으로 (*S*)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온(64% 수율)을 합성하였다.

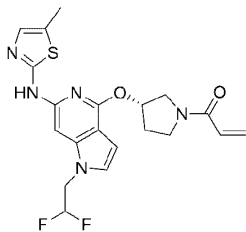
[829] ¹H NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ 10.73 (s, 1H), 7.17 (t, *J* = 2.6 Hz, 1H), 6.98 (s, 1H), 6.72 (d, *J* = 4.4 Hz, 1H), 6.60 (ddd, *J* = 50.6, 16.7, 10.3 Hz, 1H), 6.47 (s, 1H), 6.15 (ddd, *J* = 16.7, 7.3, 2.2 Hz, 1H), 5.91 (d, *J* = 42.8 Hz, 1H), 5.67 (ddd, *J* = 27.1, 10.3, 2.2 Hz, 1H), 5.05 (q, *J* = 9.1 Hz, 2H), 4.11-3.48 (m, 4H), 2.44-2.16 (m, 5H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 452 [M+H]⁺

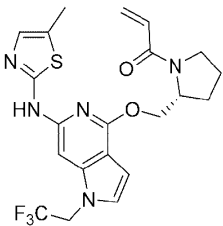
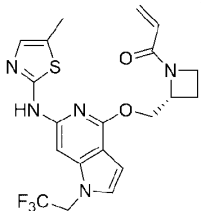
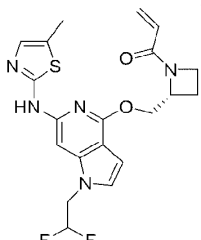
[830]

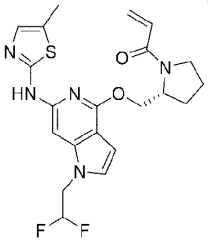
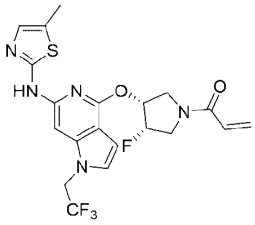
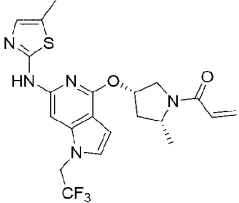
[831] 상기 실시예 205와 유사한 방법으로 실시예 206 내지 223을 제조하였고, 화합물의 구조 및 분석 결과를 하기 표 4에 정리하여 나타내었다.

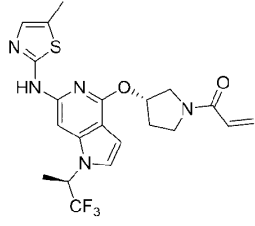
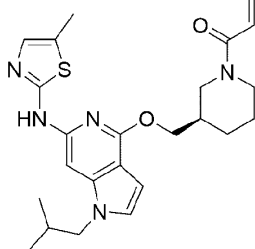
[832]

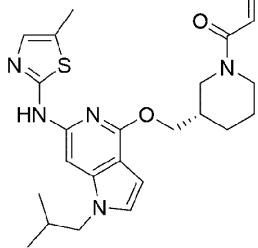
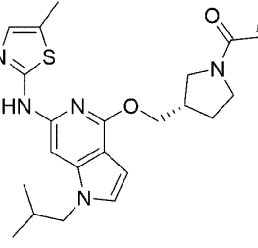
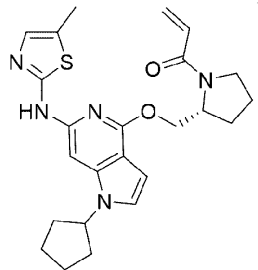
[833] [표4]

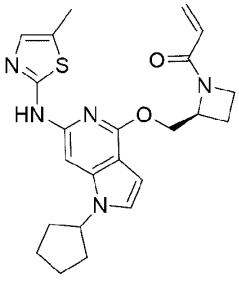
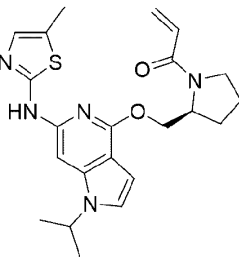
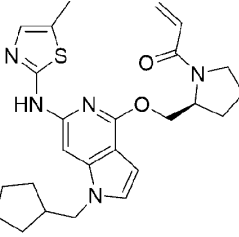
실시예	구조	화합물명	¹ H NMR; LC-MS (ESI) <i>m/z</i>
206		(<i>S</i>)-1-(3-((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 8.79 (s, 1H), 7.03-6.99 (m, 1H), 6.87 (dd, <i>J</i> = 7.3, 3.2 Hz, 1H), 6.65-6.33 (m, 4H), 6.00 (dd, <i>J</i> = 58.9, 44.5, 4.0 Hz, 2H), 5.69 (ddd, <i>J</i> = 23.9, 9.4, 2.9 Hz, 1H), 4.35 (dd, <i>J</i> = 30.0, 14.5 Hz, 2H), 4.07-4.00 (m, 1H), 3.97-3.69 (m, 3H), 2.52-2.25 (m, 5H).; 434 [M+H] ⁺

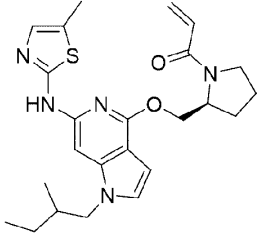
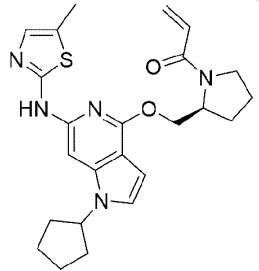
207		(<i>R</i>)-1-(2-((((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DM SO- <i>d</i> ₆) δ 10.68 (d, <i>J</i> = 12.5 Hz, 1H), 7.19 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 1H), 6.96 (s, 1H), 6.83-6.60 (m, 2H), 6.45 (dd, <i>J</i> = 20.2, 3.0 Hz, 1H), 6.14 (m, 1H), 5.62 (dd, <i>J</i> = 56.6, 12.1 Hz, 1H), 5.06 (dd, <i>J</i> = 18.2, 8.9 Hz, 2H), 4.75-4.44 (m, 3H), 3.76- 3.42 (m, 2H), 2.29 (s, 3H), 2.20-1.87 (m, 4H).; 466 [M+H] ⁺
208		(<i>R</i>)-1-(2-((((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DM SO- <i>d</i> ₆) δ 10.70 (d, <i>J</i> = 14.2 Hz, 1H), 7.20 (m, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.72 (d, <i>J</i> = 10.1 Hz, 1H), 6.64-6.28 (m, 2H), 6.09 (d, <i>J</i> = 16.7 Hz, 1H), 5.63 (dd, <i>J</i> = 36.9, 10.3 Hz, 1H), 5.11-4.73 (m, 5H), 4.32- 3.83 (m, 2H), 2.38-1.93 (m, 5H).; 452 [M+H] ⁺
209		(<i>R</i>)-1-(2-((((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, C DCl ₃) δ 9.46 (s, 1H), 7.01 (d, <i>J</i> = 15.1 Hz, 1H), 6.91-6.83 (m, 1H), 6.60-6.19 (m, 4H), 6.14-5.84 (m, 1H), 5.65 (dd, <i>J</i> = 30.5, 10.1 Hz, 1H), 5.07-4.78 (m, 3H), 4.42-4.06 (m, 4H), 2.66-2.34 (m, 5H).; 434 [M+H] ⁺

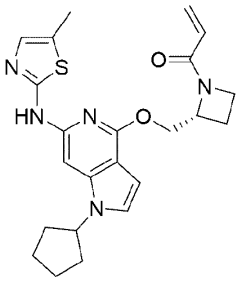
210		(<i>R</i>)-1-(2-(((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.01 (d, <i>J</i> = 12.6 Hz, 1H), 6.89-6.80 (m, 1H), 6.75-6.25 (m, 4H), 5.97 (td, <i>J</i> = 55.1, 4.1 Hz, 1H), 5.64 (ddd, <i>J</i> = 37.5, 10.3, 1.3 Hz, 1H), 4.84 (t, <i>J</i> = 7.2 Hz, 1H), 4.72-4.45 (m, 2H), 4.30 (td, <i>J</i> = 13.9, 6.8 Hz, 2H), 3.82-3.56 (m, 2H), 2.33 (d, <i>J</i> = 39.8 Hz, 3H), 2.21-2.06 (m, 1H).; 448 [M+H] ⁺
211		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-(((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO-d ₆) δ 10.77 (s, 0.6H), 10.75 (s, 0.4H), 7.28-7.16 (m, 11H), 6.98 (s, 9H), 6.84 (d, <i>J</i> = 3.2 Hz, 9H), 6.64 (ddd, <i>J</i> = 16.7, 10.3, 2.7 Hz, 12H), 6.56-6.45 (m, 9H), 6.21 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 10H), 5.89-5.54 (m, 30H), 5.17-5.01 (m, 18H), 4.49-4.42 (m, 6H), 4.28 (dd, <i>J</i> = 11.8, 7.6 Hz, 5H), 4.10-3.99 (m, 10H), 3.78 (ddd, <i>J</i> = 33.8, 22.2, 12.1 Hz, 25H), 3.51-3.43 (m, 14H), 2.28 (s, 9H), 2.26 (s, 13H).; 470 [M+H] ⁺
212		1-((2 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-2-메틸-4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.02 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 1H), 6.88 (dd, <i>J</i> = 8.5, 3.2 Hz, 1H), 6.63-6.38 (m, 3H), 6.00 (m, 1H), 5.68 (ddd, <i>J</i> = 28.6, 9.4

			, 2.8 Hz, 3H), 4.57-4.47 (m, 2H), 4.36-4.08 (m, 2H), 3.98 (dd, $J = 28.6$, 13.3 Hz, 1H), 2.55 (m, 1H), 2.38 (s, 3H), 2.20 (m, 1H), 1.51 (d, $J = 6.5$ Hz, 3H).; 466 [M+H] ⁺
213		1-((<i>S</i>)-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((<i>R</i>)-1,1,1-트리플루오로프로판-2-일)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.06-6.95 (m, 2H), 6.59 (m, 1H), 6.56-6.36 (m, 3H), 6.02 (m, 1H), 5.69 (ddd, $J = 21.5, 9.4, 2.9$ Hz, 2H), 4.77 (m, 1H), 4.05 (m, 1H), 3.97-3.73 (m, 3H), 2.54-2.25 (m, 5H), 1.76 (dd, $J = 7.0, 3.6$ Hz, 3H).; 466 [M+H] ⁺
214		(<i>R</i>)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.49 (s, 1H), 7.13 (s, 1H), 6.94 (s, 1H), 6.86 - 6.68 (m, 1H), 6.61 (s, 1H), 6.40 (d, $J = 17.7$ Hz, 1H), 6.03 (t, $J = 14.8$ Hz, 1H), 5.68 - 5.47 (m, $J = 36.9, 10.4$ Hz, 1H), 4.56 - 4.36 (m, 2H), 4.03 - 3.77 (m, 4H), 3.17 - 3.05 (m, 1H), 2.34 (d, $J = 23.5$ Hz, 3H), 2.14 - 2.03 (m, 2H), 1.90 (s, 1H), 1.72 (s, 1H), 1.60 - 1.36 (m, $J = 46.6, 19.8$ Hz, 3H), 0.85 (d, $J = 6.4$ Hz, 6H).454[M+H] ⁺

215		(S)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DM SO) δ 10.49 (s, 1H), 7.13 (s, 1H), 6.94 (s, 1H), 6.83 - 6.68 (m, 1H), 6.61 (s, 1H), 6.40 (d, <i>J</i> = 17.3 Hz, 1H), 6.03 (t, <i>J</i> = 14.8 Hz, 1H), 5.68 - 5.47 (m, 1H), 4.56 - 4.40 (m, 2H), 3.98 - 3.80 (m, 4H), 3.16 - 3.08 (m, 1H), 2.31 (s, 3H), 2.13 - 2.02 (m, 2H), 1.90 (s, 1H), 1.77 - 1.35 (m, 4H), 0.85 (d, <i>J</i> = 6.4 Hz, 6H).454[M+H] ⁺
216		(S)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DM SO) δ 10.50 (s, 1H), 7.13 (s, 1H), 6.94 (s, 1H), 6.66 - 6.53 (m, 2H), 6.39 (d, <i>J</i> = 8.0 Hz, 1H), 6.12 (d, <i>J</i> = 16.8 Hz, 1H), 5.69 - 5.58 (m, 1H), 4.64 - 4.50 (m, 2H), 3.82 (d, <i>J</i> = 7.1 Hz, 2H), 3.72 (s, 1H), 3.67 - 3.52 (m, 3H), 2.30 (s, 3H), 2.18 - 1.76 (m, 4H), 0.84 (d, <i>J</i> = 6.2 Hz, 6H).440[M+H] ⁺
217		1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CD Cl ₃) δ 7.00 (d, <i>J</i> = 10.1 Hz, 1H), 6.96 - 6.91 (m, 1H), 6.55 - 6.34 (m, 4H), 5.70 - 5.56 (m, 1H), 4.90 - 4.80 (m, 1H), 4.72 - 4.45 (m, 3H), 3.81 - 3.55 (m, 2H), 2.37 (d, <i>J</i> = 7.2 Hz, 3H), 2.33 - 2.23 (m, 1H), 2.22 - 2.05

			(m, 5H), 1.83 (d, $J = 6$ 1.2 Hz, 6H). 452[M+H] ⁺
218		1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1--일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CD Cl ₃) δ 7.08 - 6.89 (m, 2H), 6.62 - 6.18 (m, 4H), 5.75 - 5.52 (m, 1H), 5.09 - 4.80 (m, 3H), 4.64 - 4.51 (m, 1H), 4.36 - 4.04 (m, 2H), 2.64 - 2.42 (m, 2H), 2.38 (s, 3H), 2.18 (d, $J = 6.2$ Hz, 3H), 1.83 (d, $J = 61.2$ Hz, 5H). 438[M+H] ⁺
219		(S)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CD Cl ₃) δ 9.91 (s, 1H), 7.03-6.91 (m, 2H), 6.78-6.46 (m, 3H), 5.74-5.59 (m, 4H), 4.82 (ddd, $J = 15.5, 10.6, 3.8$ Hz, 1H), 4.73-4.45 (m, 3H), 3.78-3.59 (m, 2H), 2.41-1.94 (m, 7H), 1.49 (s, 6H). 426[M+H] ⁺
220		(S)-1-(2-(((1-사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CD Cl ₃) δ 7.02 (d, $J = 9.5$ Hz, 3H), 6.85 (d, $J = 3.1$ Hz, 3H), 6.62 (ddd, $J = 10.2, 16.7, 10.3$ Hz, 4H), 6.47 - 6.31 (m, 9H), 5.63 (d, $J = 37.1, 10.4$ Hz, 3H), 4.91 - 4.79 (m, 3H), 4.73 - 4.45 (m, 7H), 3.92 - 3.83 (m, 6H), 3.79 - 3.57 (m, 7H), 2.38 (d, $J = 8.4$ Hz, 11H), 2.30 (dd, $J = 19.5, 8.8$ Hz, 3H), 2.13 (ddd, $J = 30.5, 20.7, 7.8$ Hz, 9H), 2.01 - 1.89 (m, 4H), 1

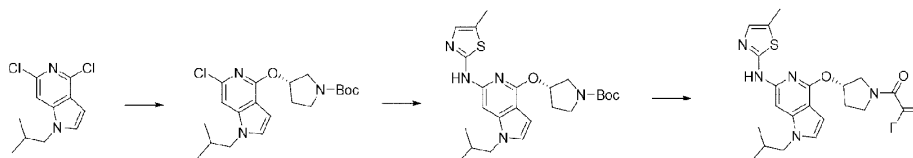
			.68 (s, 14H), 1.57 (s, 7H), 1.25 (s, 8H).; 466[M+H] ⁺
221		1-((2 <i>S</i>)-2-(((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.01 (d, <i>J</i> = 10.6 Hz, 1H), 6.82 (s, 1H), 6.61 (ddd, <i>J</i> = 102.3, 16.6, 10.3 Hz, 1H), 6.46 - 6.31 (m, 3H), 5.64 (dd, <i>J</i> = 37.6, 10.2 Hz, 1H), 4.90 - 4.78 (m, 1H), 4.73 - 4.45 (m, 2H), 3.96 - 3.85 (m, 1H), 3.80 - 3.56 (m, 3H), 2.38 (d, <i>J</i> = 8.1 Hz, 3H), 2.30 (dd, <i>J</i> = 18.4, 9.1 Hz, 1H), 2.17 - 2.07 (m, 2H), 2.02 - 1.86 (m, 2H), 1.48 - 1.34 (m, 1H), 1.19 (d, <i>J</i> = 6.7 Hz, 1H), 0.97 - 0.80 (m, 6H).; 454[M+H] ⁺
222		(<i>S</i>)-1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.02 (d, <i>J</i> = 8.8 Hz, 1H), 6.93 (dd, <i>J</i> = 6.6, 3.2 Hz, 1H), 6.75 - 6.35 (m, 4H), 5.70 - 5.57 (m, 1H), 4.89 - 4.81 (m, 1H), 4.71 - 4.47 (m, 3H), 3.77 - 3.58 (m, 2H), 2.38 (d, <i>J</i> = 7.5 Hz, 3H), 2.31 - 2.09 (m, 6H), 1.91 - 1.73 (m, 6H).452[M+H] ⁺

223		(R)-1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.03 (d, <i>J</i> = 12.5 Hz, 1H), 6.92 (d, <i>J</i> = 8.7 Hz, 1H), 6.64 - 6.15 (m, 4H), 5.69 - 5.53 (m, 1H), 5.05 - 4.82 (m, 3H), 4.62 - 4.06 (m, 3H), 2.37 (s, 3H), 2.19 (d, <i>J</i> = 45.4 Hz, 3H), 1.81 (d, <i>J</i> = 6.3 Hz, 7H), 438[M+H] ⁺
-----	---	---	--

[834]

[835] 실시예 224. (*S*)-2-플루오로-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온의 제조

[836]



[837]

[838] 단계 1. *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-클로로-1-이소프로필-1H-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트의 제조

[839] *tert*-부틸 (*S*)-3-히드록시피롤리딘-1-카르복실레이트 (1.76 g, 9.4 mmol)를 THF(10.0 mL)에 녹인 뒤, 0°C에서 60% NaH(469 mg, 11.2 mmol)을 천천히 넣어준다. 반응 혼합물은 0°C에서 30분간 교반 후, 4,6-디클로로-1-이소프로필-1H-피롤로[3,2-*c*]피리딘(1.90 g, 7.8 mmol)을 첨가하고 60°C에서 6시간 동안 반응시켰다. 반응 혼합물은 상온으로 식힌 후, 에틸아세테이트로 묽힌 뒤 염화암모늄 수용액으로 씻어주었다. 유기층을 MgSO₄로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(0~30% 에틸아세테이트/헥산)으로 정제하여 흰색 고체의 *tert*-부틸 (*S*)-3-((6-클로로-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트(2.00 g, 65% 수율)를 합성하였다.

[840] ¹H NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ 7.40-7.27 (m, 2H), 6.48 (s, 1H), 5.57 (d, *J* = 23.4 Hz, 1H), 3.96 (d, *J* = 7.3 Hz, 2H), 3.70-3.56 (m, 2H), 3.45 (d, *J* = 9.1 Hz, 2H), 2.26-2.00 (m, 3H), 1.39 (d, *J* = 12.5 Hz, 9H), 0.81 (d, *J* = 6.6 Hz, 6H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 394 [M+H]⁺

[841]

[842] 단계 2. *tert*-부틸 (*S*)-3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카르복실레이트의 제조

[843] 상기 실시예 1의 합성 단계 2에서 사용한 *tert*-부틸 4-(6-클로로-1-메틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-카복실레이트를 대신하여 *tert*-부틸 (S)-3-((6-클로로-1-이소부틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카복실레이트를 사용한 점을 제외하고, 상기 실시예 1의 단계 2와 같은 방법으로 *tert*-부틸 (S)-3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카복실레이트(42% 수율)를 합성하였다.

[844] LC-MS (ESI) *m/z* : 472 [M+H]⁺

[845]

[846] 단계 3. (S)-2-플루오로-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온의 제조

[847] *tert*-부틸 (S)-3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-카복실레이트(118 mg, 0.25 mmol)를 CH₂Cl₂(2.0 mL)에 녹인 뒤, TFA(1.5 mL)를 첨가한 후 상온에서 1시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후, 혼합물을 감압 농축하여 염 화합물을 합성하였다. 얻어진 염 화합물을 DMF(2.0 mL)에 녹인 후 DIPEA(0.28 mL, 1.6 mmol), 2-플루오로아크릴산(34 mg, 0.38 mmol) 및 HATU(115 mg, 0.30 mmol)를 가하고 상온에서 15시간 동안 교반하였다. 반응물은 에틸아세테이트로 희석 후, 증류수와 소금물로 씻어주었다. 유기층을 MgSO₄로 건조, 여과하고 농축한 다음, 얻어진 잔사를 실리카겔 크로마토그래피법(70% 에틸아세테이트/헥산)으로 정제하여 흰색 고체의 (S)-2-플루오로-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온(45 mg, 41% 수율)을 합성하였다.

[848] ¹H NMR (500 MHz, CDCl₃) δ 7.05 (d, *J* = 4.5 Hz, 1H), 6.83 (s, 1H), 6.48-6.43 (m, 1H), 6.41 (d, *J* = 5.1 Hz, 1H), 6.02 (d, *J* = 18.7 Hz, 1H), 5.56 (dd, *J* = 46.8, 2.9 Hz, 1H), 5.13 (ddd, *J* = 22.1, 16.1, 2.8 Hz, 1H), 4.18-3.67 (m, 6H), 2.53-2.22 (m, 5H), 2.15 (m, 1H), 0.93 (dd, *J* = 6.3, 1.8 Hz, 6H).; LC-MS (ESI) *m/z* : 444 [M+H]⁺

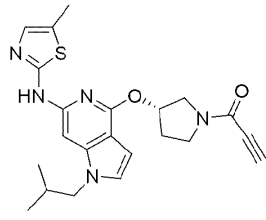
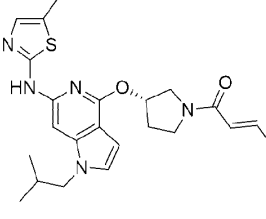
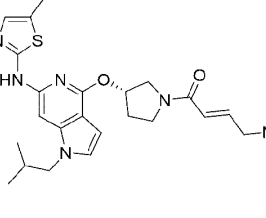
[849]

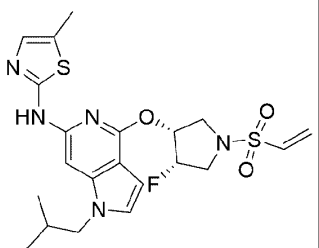
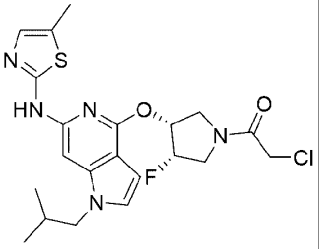
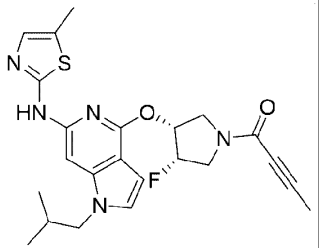
[850] 상기 실시예 224와 유사한 방법으로 실시예 225 내지 231을 제조하였고, 화합물의 구조 및 분석 결과를 하기 표 5에 정리하여 나타내었다.

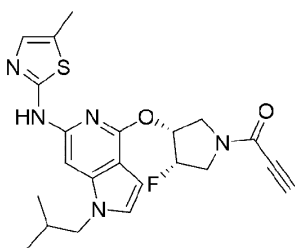
[851]

[852] [표5]

실시예	구조	화합물명	¹ H NMR; LC-MS (ESI) <i>m/z</i>
-----	----	------	---

225		(<i>S</i>)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-틴-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.04 (d, <i>J</i> = 9.2 Hz, 1H), 6.85 (dd, <i>J</i> = 5.8, 3.2 Hz, 1H), 6.47 (t, <i>J</i> = 3.3 Hz, 1H), 6.42 (d, <i>J</i> = 8.8 Hz, 1H), 6.02 (m, 1H), 4.15-3.69 (m, 6H), 3.08 (s, 0.5H), 3.01 (s, 0.5H), 2.50-2.30 (m, 5H), 2.15 (m, 1H), 0.93 (t, <i>J</i> = 5.7 Hz, 6H).; 424 [M+H] ⁺
226		(<i>S,E</i>)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 7.05-6.81 (m, 3H), 6.53-6.40 (m, 2H), 6.15 (dd, <i>J</i> = 55.4, 15.0 Hz, 1H), 5.99 (m, 1H), 4.09-3.69 (m, 6H), 2.58-2.08 (m, 6H), 1.88 (dd, <i>J</i> = 25.1, 6.6 Hz, 3H), 0.97-0.87 (m, 6H).; 440 [M+H] ⁺
227		(<i>S,E</i>)-4-(디메틸아미노)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-엔-1-온	¹ H NMR (500 MHz, CDCl ₃) δ 10.60 (br s, 1H), 7.02 (d, <i>J</i> = 12.7 Hz, 1H), 6.94 (m, 1H), 6.82 (m, 1H), 6.50-6.41 (m, 2H), 6.31 (dd, <i>J</i> = 60.6, 15.2 Hz, 1H), 6.03 (m, 1H), 4.07-3.50 (m, 6H), 3.09 (dd, <i>J</i> = 26.3, 5.9 Hz, 2H), 2.55-2.10 (m, 12H), 0.97-0.89 (m, 6H).; 483 [M+H] ⁺

228		<i>N</i> -(4-(((3 <i>R</i> ,4 <i>S</i>)-4-플루오로-1-(비닐술포닐)피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1 <i>H</i> -피로로[3,2- <i>c</i>]피리딘-6-일)-5-메틸티아졸-2-아민	¹ H NMR (500 MHz, DM SO) δ 10.57 (s, 1H), 7.18 (d, <i>J</i> = 3.1 Hz, 1H), 7.02 - 6.94 (m, <i>J</i> = 17.0, 9.5 Hz, 2H), 6.76 (s, 1H), 6.40 (d, <i>J</i> = 3.0 Hz, 1H), 6.23 - 6.14 (m, 2H), 5.81 - 5.68 (m, 1H), 5.60 (d, <i>J</i> = 54.3 Hz, 1H), 4.07 - 4.00 (m, 1H), 3.84 (d, <i>J</i> = 7.2 Hz, 2H), 3.74 - 3.59 (m, 2H), 3.38 (d, <i>J</i> = 9.4 Hz, 1H), 2.32 (s, 2H), 2.12 - 2.04 (m, 1H), 0.84 (d, <i>J</i> = 6.5 Hz, 6H). 480[M+H] ⁺
229		2-클로로-1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피로로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)에탄-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DM SO) δ 10.82 (s, 1H), 7.21 (s, 1H), 7.01 (s, 1H), 6.79 (d, <i>J</i> = 4.4 Hz, 1H), 6.42 (s, 1H), 5.92 - 5.55 (m, 2H), 4.45 - 4.23 (m, 3H), 4.08 - 3.95 (m, 1H), 3.88 - 3.67 (m, 4H), 2.30 (s, 3H), 2.12 - 2.04 (m, <i>J</i> = 13.2 Hz, 1H), 0.85 (d, <i>J</i> = 6.4 Hz, 6H). 466[M+H] ⁺
230		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피로로[3,2- <i>c</i>]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-인-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DMSO) δ 10.56 (d, <i>J</i> = 12.1 Hz, 1H), 7.18 (s, 1H), 6.97 (s, 1H), 6.76 (s, 1H), 6.40 (s, 1H), 5.84 - 5.55 (m, 2H), 4.57 - 4.42 (m, 1H), 4.25 - 3.98 (m, 2H), 3.87 - 3.61 (m, 6H), 2.29 (s, 3H), 2.11 - 2.06 (m, 1H), 0.85 (d, <i>J</i> = 6.5 Hz, 6H). 456[M+H] ⁺

231		1-((3 <i>S</i> ,4 <i>R</i>)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1 <i>H</i> -피롤리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-인-1-온	¹ H NMR (500 MHz, DM SO) δ 10.91 (s, 1H), 7.22 (d, <i>J</i> = 2.9 Hz, 1H), 7.03 (d, <i>J</i> = 3.4 Hz, 1H), 6.79 (d, <i>J</i> = 7.4 Hz, 1H), 6.43 (s, 1H), 5.88 - 5.54 (m, 3H), 4.66 - 4.49 (m, 2H), 4.37 (s, 1H), 3.86 (d, <i>J</i> = 7.3 Hz, 3H), 2.30 (s, 3H), 2.14 - 2.04 (m, <i>J</i> = 13.4, 6.7 Hz, 1H), 0.85 (d, <i>J</i> = 6.6 Hz, 6H). 442[M+H] ⁺
-----	---	--	---

[853] 실험예: BTK 및 ITK에 대한 저해 활성

[854] 상기 실시예에서 제조된 화합물의 BTK 및 ITK에 대한 저해 활성을 다음과 같이 측정하였다.

[855]

[856] BTK 및 ITK에 대한 저해 활성 평가는 Promega사의 ‘ADP-Glo™ 카이네이즈 어세이’를 이용하여 측정하였다. 해당 평가법의 경우, 카이네이즈 반응 중에 생성되는 ADP의 양을 정량화하여 활성화를 측정하는 평가법으로 BTK 및 ITK에 대한 저해 활성을 측정하는데 활용하였다.

[857] 구체적으로, BTK 및 ITK 카이네이즈에 대한 저해 활성 측정은 BTK 카이네이즈 (Signalchem, B10-10H) 와 ITK 카이네이즈 (Signalchem, I13-11G-10) 및 ADP-Glo kinase assay kit (Promega, V9102)를 사용하였다. 제조합 정제 인간 BTK 및 ITK를 1 x 카이네이즈 반응 완충액 (40 mM Tris-Cl, pH 7.5, 20 mM MgCl₂, 0.1 mg/mL BSA, 2 mM MnCl₂ 및 50 uM DTT) 으로 희석하고 (ITK: 반응 당 최종 농도 4 ng / BTK: 반응 당 최종 농도 10 ng) 96 웰 플레이트에 첨가하였다. 앞서 제조한 실시예의 화합물은 최종적으로 1% DMSO 수용액이 되게 처리하였으며, 총 25 uL의 반응물 중 ATP (1mM 또는 Km ATP (BTK: 10 uM /ITK: 25uM)) 및 0.2 ug/ul의 Poly (Glu4,Tyr1) peptide (BTK 및 ITK 최종 농도)를 함유하는 기질 카테일을 96 웰 플레이트에 첨가함으로써, 효소적 반응을 개시시켰다. 1시간의 항온 처리(30°C) 후, 동등한 부피(반응 당 25 uL)의 ADP 글로(Glo)를 첨가하고, 실온에서 40분 동안 항온 처리(30°C)하였다. 이어서, 카이네이즈 검출 시약(반응 당 45 uL)을 첨가하고, 실온에서 30분 동안 항온 처리 (30°C) 하였다. ADP 글로 (Glo) 카이네이즈 어세이 키트 설명서에 따라 화학 발광법에 의해 카이네이즈 활성을 측정하고, 본 발명에 따른 화합물의 저해 활성을 계산하였다. 각 화합물의 결과 분석은 마이크로소프트 엑셀을 이용하였으며, IC₅₀ 값은 그래프패드 프리즘 (GraphPad Prism) 소프트웨어에 의해 계산하였다.

[858]

[859] 도출된 IC₅₀ 값의 범위에 따라 각 화합물의 저해 활성을 하기와 같이 A, B, C 및 D로 구분하였으며, 이를 하기 표 6에 나타내었다.

[860] A: 도출된 IC₅₀ 값이 20 nM 이하인 경우

[861] B: 도출된 IC₅₀ 값이 20 nM 초과 100 nM 이하인 경우

[862] C: 도출된 IC₅₀ 값이 100 nM 초과 500 nM 이하인 경우

[863] D: 도출된 IC₅₀ 값이 500 nM 초과인 경우

[864]

[865] [표6]

실시 예	ITK IC ₅₀ (nM)		BTK IC ₅₀ (nM)		실시 예	ITK IC ₅₀ (nM)		BTK IC ₅₀ (nM)	
	Km ATP	1mM ATP	Km ATP	1mM ATP		Km ATP	1mM ATP	Km ATP	1mM ATP
1	A	-	A	-	117	A	-	A	-
2	A	B	A	B	118	B	-	B	-
3	C	-	C	-	119	A	-	A	-
4	A	B	A	B	120	A	-	A	-
5	A	-	A	-	121	A	-	A	-
6	A	C	A	B	122	A	-	A	-
7	A	-	A	-	123	A	-	A	-
8	A	-	A	-	124	A	-	A	-
9	A	-	A	-	125	A	-	A	-
10	B	-	A	-	126	-	A	-	A
11	A	-	A	-	127	-	A	-	A
12	A	A	A	A	128	-	A	-	A
13	A	-	A	-	129	-	A	-	A
14	A	-	A	-	130	-	A	-	A
15	A	-	A	-	131	-	A	-	A
16	A	-	A	-	132	-	A	-	A
17	A	-	A	-	133	-	A	-	A
18	A	-	B	-	134	-	D	-	D
19	A	C	A	B	135	-	D	-	D
20	A	-	A	-	136	-	A	-	A

21	A	-	A	-	137	-	A	-	A
22	A	-	A	-	138	-	D	-	D
23	A	-	B	-	139	-	D	-	D
24	-	B	-	A	140	-	A	-	A
25	-	D	-	D	141	-	A	-	A
26	A	-	A	-	142	-	A	-	A
27	A	-	A	-	143	-	D	-	D
28	A	A	A	A	144	-	D	-	D
29	A	-	A	-	145	-	A	-	A
30	-	A	-	A	146	-	A	-	A
31	A	-	A	-	147	-	A	-	A
32	A	A	A	A	148	-	A	-	A
33	-	A	-	A	149	-	A	-	A
34	A	B	A	A	150	-	B	-	A
35	-	A	-	A	151	-	B	-	A
36	-	A	-	A	152	-	A	-	A
37	-	A	-	A	153	-	B	-	A
38	-	A	-	A	154	-	A	-	A
39	-	A	-	A	155	-	B	-	A
40	D	-	C	-	156	-	D	-	D
41	D	-	B	-	157	-	A	-	A
42	D	-	D	-	158	-	B	-	A
43	-	B	-	A	159	-	A	-	A
44	-	C	-	B	160	-	C	-	C
45	-	C	-	B	161	-	A	-	A
46	-	C	-	A	162	-	D	-	D
47	-	B	-	A	163	-	A	-	A
48	-	B	-	B	164	-	C	-	B
49	B	C	B	C	165	-	A	-	A
50	B	-	A	-	166	-	A	-	A

51	A	-	A	-	167	-	A	-	A
52	A	-	A	-	168	-	D	-	D
53	C	-	A	-	169	-	B	-	A
54	B	-	A	-	170	-	A	-	A
55	A	-	A	-	171	-	A	-	A
56	A	D	A	A	172	-	B	-	A
57	A	-	A	-	173	-	A	-	A
58	-	A	-	A	174	-	A	-	A
59	-	A	-	A	175	-	A	-	A
60	A	A	A	A	176	-	A	-	A
61	A	-	A	-	177	-	A	-	A
62	-	B	-	A	178	-	A	-	A
63	B	C	A	B	179	-	A	-	A
64	A	-	A	-	180	-	A	-	A
65	B	-	A	-	181	-	A	-	A
66	A	B	A	A	182	-	A	-	A
67	A	B	A	A	183	-	D	-	D
68	-	B	-	A	184	-	D	-	D
69	-	B	-	C	185	-	A	-	A
70	-	B	-	A	186	-	A	-	A
71	A	-	A	-	187	-	A	-	A
72	A	-	A	-	188	-	A	-	A
73	A	-	A	-	189	-	A	-	A
74	A	-	A	-	190	-	A	-	A
75	A	C	A	B	191	-	A	-	A
76	B	-	A	-	192	-	C	-	A
77	-	B	-	A	193	-	D	-	D
78	-	B	-	A	194	-	B	-	A
79	A	A	A	A	195	-	C	-	B
80	A	A	A	A	196	-	B	-	B

81	-	A	-	A	197	-	D	-	D
82	-	D	-	D	198	-	D	-	D
83	-	A	-	A	199	-	D	-	D
84	-	B	-	A	200	-	C	-	B
85	-	D	-	B	201	-	D	-	C
86	-	B	-	A	202	-	C	-	C
87	-	A	-	A	203	-	D	-	D
88	-	A	-	A	204	-	D	-	D
89	-	B	-	A	205	-	A	-	A
90	-	A	-	A	206	-	A	-	A
91	-	A	-	A	207	-	A	-	A
92	-	A	-	A	208	-	A	-	A
93	-	A	-	A	209	-	A	-	A
94	-	A	-	A	210	-	A	-	A
95	-	C	-	A	211	-	A	-	A
96	-	A	-	A	212	-	A	-	A
97	-	A	-	A	213	-	A	-	A
98	-	A	-	A	214	-	D	-	B
99	-	A	-	A	215	-	C	-	A
100	-	A	-	A	216	-	C	-	B
101	-	B	-	A	217	-	B	-	A
102	-	A	-	A	218	-	A	-	A
103	-	B	-	A	219	-	D	-	B
104	-	B	-	B	220	-	B	-	A
105	-	A	-	A	221	-	B	-	A
106	-	A	-	A	222	-	B	-	A
107	-	A	-	A	223	-	A	-	A
108	-	A	-	A	224	-	D	-	D
109	-	A	-	A	225	-	A	-	A
110	-	A	-	A	226	-	D	-	D

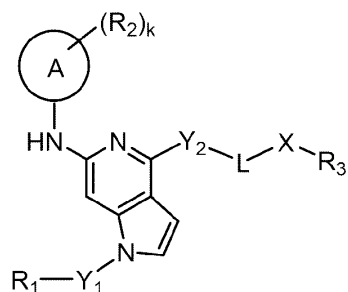
WO 2024/228580

PCT/KR2024/006004

111	-	A	-	A	227	-	D	-	D
112	-	A	-	A	228	-	A	-	A
113	-	A	-	A	229	-	A	-	B
114	-	A	-	A	230	-	D	-	D
115	A	-	A	-	231	-	A	-	A
116	A	-	A	-					

청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염:
[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

Y_1 은 단일 결합, C_{1-4} 알킬렌, 또는 C_{1-4} 할로알킬렌이고,

R_1 은 C_{1-10} 알킬, C_{1-10} 알콕시, C_{3-10} 시클로알킬, C_{6-20} 아릴, N 함유 6원-헥테로아릴, 테트라히드로푸라닐, 또는 테트라히드로피라닐이고,

여기서, R_1 은 비치환되거나, 또는 할로젠, 시아노, 히드록시, C_{1-4} 알킬 및 C_{1-4} 할로알킬로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환되고,

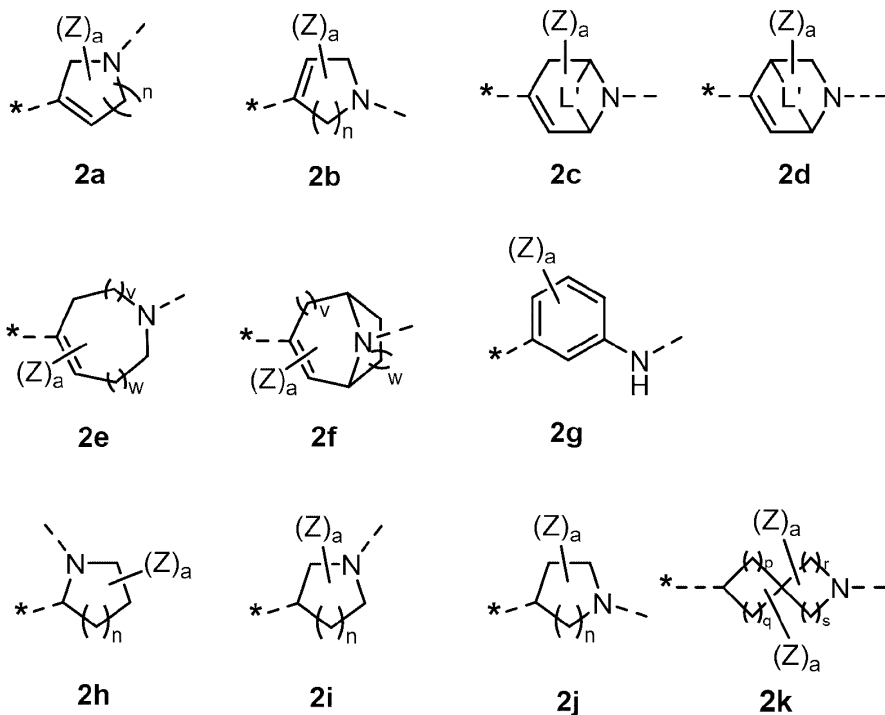
A는 벤젠 고리; 또는 옥소(=O)로 치환 또는 비치환된 N, O 및 S로 구성되는 군으로부터 선택되는 헤테로원자를 1개 내지 3개 포함하는 5원 또는 6원 헤테로고리이고, 단 상기 5원 또는 6원 헤테로고리는 N을 적어도 하나 포함하고,

R_2 는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, C_{1-4} 알콕시, C_{1-4} 할로알콕시, 또는 $-CONH(C_{1-4}$ 알킬)이고,

k는 1 또는 2이고,

Y_2 는 단일 결합, -O-, 또는 -O-(C_{1-4} 알킬렌)이고,

L은 하기 화학식 2a 내지 2k로 표시되는 연결기 중 어느 하나이고,



상기 화학식 2a 내지 2k에서,

n 은 0, 1, 2, 또는 3이고,

Z 는 각각 독립적으로 할로젠, C_{1-4} 알킬, C_{1-4} 할로알킬, C_{1-4} 알콕시, 또는 C_{1-4} 할로알콕시이고,

a 는 각각 독립적으로 0, 1, 또는 2이고,

L' 은 메틸렌, 에틸렌, 또는 메틸렌-O-메틸렌이고,

v 및 w 는 각각 독립적으로 0, 1, 또는 2이고,

단, $v+w$ 는 0 내지 3의 정수이고,

p 내지 s 는 각각 독립적으로 0, 1, 2, 3, 또는 4이고,

단, $p+q$ 및 $r+s$ 는 각각 2 내지 4의 정수이고,

$*$ 는 상기 화학식 1의 Y_2 와 연결되는 지점을 의미하고,

X 는 CO 또는 SO_2 이고,

R_3 는 C_{1-4} 알킬, C_{2-4} 알케닐, 또는 C_{2-4} 알키닐이고,

여기서, R_3 는 비치환되거나, 또는 할로젠, NH_2 , $NH(C_{1-4}$ 알킬) 및 $N(C_{1-4}$ 알킬) $_2$ 로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환된다.

[청구항 2]

제1항에 있어서,

Y_1 은 단일 결합, 메틸렌, 또는 에틸렌인,

화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 3]

제1항에 있어서,

R_1 은 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, n-펜틸, 이소펜틸, n-헥실, 이소헥실, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 페닐, 피리디닐, 테트라히드로푸라닐, 또는 테트라히드로피라닐이고,

여기서, R_1 은 비치환되거나, 또는 클로로, 플루오로, 시아노, 히드록시, 메틸, 모노플루오로메틸, 디플루오로메틸 및 트리플루오로메틸로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 내지 3개의 치환기로 치환되는, 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 4] 제1항에 있어서,

A는 벤젠, 티아졸, 티아디아졸, 이미다졸, 피라졸, 피라진, 피리딘, 피리미딘, 또는 피리딘-2(1H)-온 고리인, 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 5] 제1항에 있어서,

R_2 는 수소, 클로로, 플루오로, 시아노, 메틸, 에틸, 모노플루오로메틸, 디플루오로메틸, 트리플루오로메틸, 메톡시, 또는 -CONH(메틸)인, 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 6] 제1항에 있어서,

Y_2 는 단일 결합, -O-, 또는 -O-(메틸렌)인, 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 7] 제1항에 있어서,

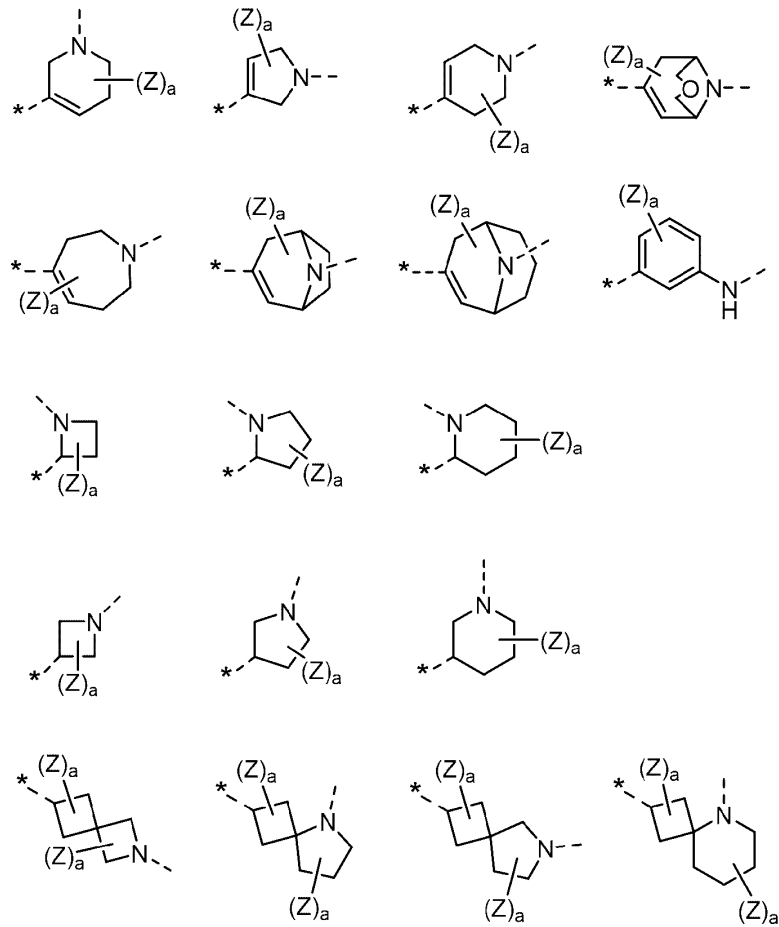
Y_2 가 단일 결합인 경우, L은 상기 화학식 2a 내지 2g로 표시되는 연결기 중 어느 하나인, 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 8] 제1항에 있어서,

Y_2 가 -O- 또는 -O-(C_{1-4} 알킬렌)인 경우, L은 상기 화학식 2h 내지 2k로 표시되는 연결기 중 어느 하나인, 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 9] 제1항에 있어서,

L은 하기로 표시되는 군으로부터 선택되는 어느 하나의 연결기인, 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염:



상기에서,

Z 및 a는 제1항에서 정의한 바와 같고,

*는 상기 화학식 1의 Y₂와 연결되는 지점을 의미한다.

[청구항 10]

제1항에 있어서,

Z는 클로로, 플루오로, 메틸, 또는 메톡시인,
화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 11]

제1항에 있어서,

R₃는 -CH₃, -CH=CH₂, -CH=CHCH₃, -C≡CH, 또는 -C≡CCH₃이고,

여기서, R₃는 비치환되거나, 또는 클로로, 플루오로, NH₂, NH(메틸) 및
N(메틸)₂로 구성되는 군으로부터 선택되는 1개 또는 2개의 치환기로 치환
되는,

화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

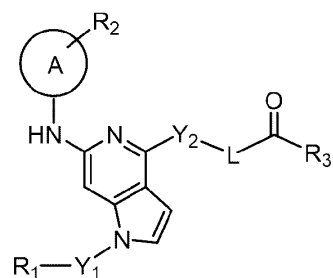
[청구항 12]

제1항에 있어서,

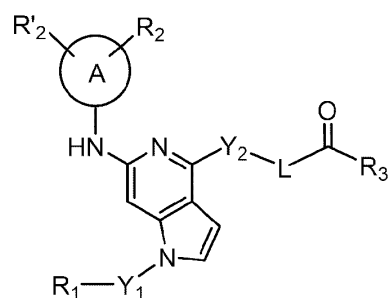
상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 1-1 내지 1-3 중 어느 하
나로 표시되는,

화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염:

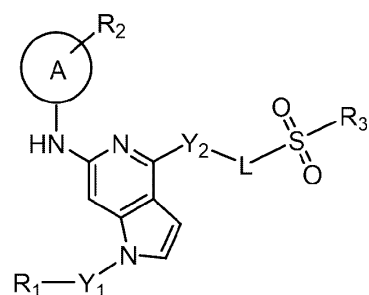
[화학식 1-1]



[화학식 1-2]



[화학식 1-3]



상기 화학식 1-1 내지 1-3에서,

R₂는 할로젠, 시아노, C₁₋₄ 알킬, C₁₋₄ 할로알킬, C₁₋₄ 알콕시, C₁₋₄ 할로알콕시, 또는 -CONH(C₁₋₄ 알킬)이고,

Y₁, R₁, R₂, Y₂, L 및 R₃는 제1항에서 정의한 바와 같다.

[청구항 13]

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은,

- 1) 1-(4-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 2) 1-(4-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 3) 1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-2,5-디히드로-1H-피롤-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 4) 1-(4-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 5) 1-(4-(1-(시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 6) 1-(4-(1-(이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 7) 1-(4-(1-(시클로부틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 8) 1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 9) 1-(4-(1-(시클로헥실메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 10) 1-(4-(1-(시클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 11) 1-(4-(1-((4,4-디플루오로시클로헥실)메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 12) 1-(4-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 13) (S)-1-(4-(1-(*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 14) (R)-1-(4-(1-(*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 15) 1-(4-(1-(벤질-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 16) 1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-페네틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 17) 1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 18) 1-(4-(1-(3,3-디메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 19) 1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,

- 20) 1-(4-(1-(2,2-디플루오로시클로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 21) 1-(4-(1-(디플루오로메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 22) 2-(4-(1-아크릴로일-1,2,3,6-테트라히드로피리딘-4-일)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-1-일)-2-메틸프로판니트릴,
- 23) 2-(4-(1-아크릴로일-1,2,5,6-테트라히드로피리딘-3-일)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-1-일)-2-메틸프로판니트릴,
- 24) (*R*)-1-(4-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(1,1,1-트리플루오로프로판-2-일)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 25) 1-(4-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3-메틸-3,6-디히드로피리딘-1(2*H*)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 26) 1-(4-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2,3,6,7-테트라히드로-1*H*-아제핀-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 27) 1-(7-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-3-옥사-9-아자비시클로[3.3.1]논-6-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온,
- 28) 1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- 29) 1-(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- 30) 1-(3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- 31) 1-(3-(1-(2,2-디플루오로시클로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- 32) 1-(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- 33) 1-(3-(1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- 34) 1-(3-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,

- 35) 1-(3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- 36) 1-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온,
- 37) 1-(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온,
- 38) 1-(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-9-아자비시클로[3.3.1]논-2-엔-9-일)프로프-2-엔-1-온,
- 39) 1-(3-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-8-아자비시클로[3.2.1]옥트-2-엔-8-일)프로프-2-엔-1-온,
- 40) 1-(4-(6-((1H-이미다졸-2-일)아미노)-1-메틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 41) 1-(4-(1-이소프로필-6-((5-메틸-1,3,4-티아디아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 42) 1-(4-(1-이소프로필-6-((4-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 43) 1-(4-(1-이소프로필-6-(피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 44) 1-(4-(1-이소프로필-6-((6-메틸피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 45) 1-(4-(1-이소프로필-6-((6-(트리플루오로메틸)피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 46) 1-(4-(1-이소프로필-6-((6-메톡시피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 47) 1-(4-(6-((4-플루오로피리딘-2-일)아미노)-1-이소프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 48) 1-(4-(1-이소프로필-6-((4-(트리플루오로메틸)피리딘-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 49) 1-(4-(1-이소프로필-6-((4-메틸피리딘-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)-3,6-디히드로피리딘-1(2H)-일)프로프-2-엔-1-온,
- 50) N-(3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 51) N-(2-플루오로-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,

- 52) *N*-(2-메톡시-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 53) *N*-(3-메틸-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 54) *N*-(2-플루오로-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 55) *N*-(2-메틸-5-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 56) *N*-(2,6-디메틸-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 57) *N*-(2,6-디플루오로-3-(1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 58) *N*-(3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드,
- 59) *N*-(4-플루오로-3-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 60) *N*-(2,4-디플루오로-5-(1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 61) *N*-(3-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드,
- 62) *N*-(3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드,
- 63) *N*-(4-플루오로-3-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 64) *N*-(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-플루오로페닐)아크릴아미드,
- 65) *N*-(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드,
- 66) *N*-(5-(1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2,4-디플루오로페닐)아크릴아미드,
- 67) *N*-(2,4-디플루오로-5-(1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 68) (*S*)-*N*-(3-(1-(*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드,
- 69) *N*-(5-(1-(3,3-디메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2,4-디플루오로페닐)아크릴아미드,
- 70) *N*-(3-(1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드,

- 71) *N*-(4-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 72) *N*-(2-플루오로-5-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로푸란-3-일)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 73) *N*-(2-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로-2*H*-피란-4-일)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 74) *N*-(5-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-메틸페닐)아크릴아미드,
- 75) *N*-(3-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-4-플루오로페닐)아크릴아미드,
- 76) *N*-(5-(1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)-2-플루오로페닐)아크릴아미드,
- 77) *N*-(2,4-디플루오로-5-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 78) *N*-(4-플루오로-3-(6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)페닐)아크릴아미드,
- 79) (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 80) 1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 81) (*S*)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 82) (*R*)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 83) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 84) (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 85) (*S*)-1-(2-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 86) (*S*)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 87) 1-((2*R*,4*S*)-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 88) 1-((2*S*,4*S*)-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 89) (*R*)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 90) (R)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 91) 1-((3R,4R)-3-플루오로-4-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 92) *Rac*-1-((3S,4R)-3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 93) (R)-1-(4,4-디플루오로-2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 94) 1-((2R,4S)-2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)-4-메톡시피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 95) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((6-(트리플루오로메틸)피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 96) 1-((2R,4S)-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 97) (S)-1-(3-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 98) 1-((2R,4S)-4-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 99) (S)-1-(3-((1-(시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 100) 1-((2R,4S)-4-((1-(시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 101) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((6-메틸피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 102) (S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 103) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((6-메톡시피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 104) (S)-1-(3-((1-이소부틸-6-((6-메틸피리미딘-4-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 105) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 106) 1-((3R,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 107) 1-((3*R*,4*S*)-3-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 108) 1-((3*R*,4*R*)-3-((1-(시클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 109) 1-((3*R*,4*S*)-3-((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 110) 1-((3*R*,4*R*)-3-((1-시클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 111) 1-((*S*)-3-((1-((*S*)-*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 112) 1-((3*R*,4*S*)-3-((1-((*S*)-*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 113) 1-((3*R*,4*R*)-3-((1-((*S*)-*sec*-부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 114) (*S*)-1-(3-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 115) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 116) 1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 117) (*S*)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(피리딘-2-일메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 118) 1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 119) 1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 120) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((1-(트리플루오로메틸)시클로프로필)메틸)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 121) (*S*)-1-(3-((1-벤질-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 122) (*S*)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-이소부틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 123) 1-((3*S*)-3-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 124) (S)-1-(3-((1-부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 125) (S)-1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 126) (S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 127) (S)-1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 128) (S)-1-(3-((1-(시클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 129) (S)-1-(3-((1-(시클로헥실메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 130) (S)-1-(3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 131) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 132) 1-((3R,4S)-3-((1-(사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 133) (S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((테트라히드로-2H-피란-4-일)메틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 134) 1-((3S,4S)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 135) 1-((3R,4S)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 136) 1-(6-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-1-아자스피로[3.3]헵탄-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 137) 1-(6-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-1-아자스피로[3.3]헵탄-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 138) (S)-1-(3-((6-((5-플루오로-2-메틸페닐)아미노)-1-메틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 139) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((6-((5-플루오로-2-메틸페닐)아미노)-1-메틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 140) (S)-1-(3-((1-(2-히드록시-2-메틸프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 141) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-히드록시-2-메틸프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 142) 1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 143) (*R*)-1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 144) (*R*)-1-(3-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 145) 1-(3-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 146) 1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 147) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 148) (*S*)-1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 149) (*S*)-1-(3-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시) 피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 150) (*S*)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 151) (*S*)-1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 152) 1-((3*R*,4*S*)-3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 153) (*S*)-1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 154) 1-((3*R*,4*R*)-3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 155) 1-(3-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 156) (*R*)-1-(3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 157) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 158) (*S*)-1-(3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 159) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 160) (*S*)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 161) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 162) (*R*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 163) 1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 164) 1-((2*S*,4*S*)-4-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 165) 1-(3-((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 166) 1-(3-메틸-3-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 167) 1-(3-((1-((1-사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 168) 1-(3-((1-(2-메톡시에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 169) (*S*)-1-(3-((1-((1-사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시) 피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 170) 1-((3*R*,4*R*)-3-((1-((1-사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 171) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 172) 1-((3*S*)-3-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 173) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 174) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-((*R*)-2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
 175) 1-((3*R*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-((*S*)-2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 176) 1-(3-메틸-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 177) 1-(3-((1-이소펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 178) 1-(3-((1-(사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-3-메틸아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 179) 1-((2*S*,4*S*)-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 180) 1-((2*S*,4*S*)-4-((1-(사이클로프로필메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 181) 2-((4-(((3*R*,4*S*)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-6-일)아미노)티아졸-5-카보니트릴,
- 182) 2-((4-(((3*R*,4*S*)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-6-일)아미노)-*N*-메틸티아졸-5-카르복사미드,
- 183) (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((4-메톡시피리미딘-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 184) (*S*)-1-(3-((1-이소프로필-6-((3-메톡시피라진-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 185) 1-((2*S*,4*S*)-2-메틸-4-((1-메틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 186) 1-((2*S*,4*S*)-4-((1-에틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)-2-메틸피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 187) 1-((2*S*,4*S*)-2-메틸-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 188) (*S*)-1-(3-((1-(2-플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 189) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(2-플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 190) (*S*)-1-(3-((1-(3-플루오로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 191) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-(3-플루오로프로필)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 192) (*S*)-1-(3-((6-((1*H*-피라졸-3-일)아미노)-1-이소프로필-1*H*-피롤로[3,2-*c*] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 193) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((1-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 194) (S)-1-(3-((1-이소프로필-6-((5-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 195) 1-((3R,4S)-3-((6-((1H-피라졸-3-일)아미노)-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-4-플루오로피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 196) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 197) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((1-메틸-1H-피라졸-3-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 198) (S)-3-((4-((1-아크릴로일피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소프로필-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-6-일)아미노)-1-메틸피리딘-2(1H)-1-온,
- 199) 3-((4-(((3R,4S)-1-아크릴로일-4-플루오로피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-6-일)아미노)-1-메틸피리딘-2(1H)-온,
- 200) 1-(2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-5-아자스피로[3.4]옥탄-5-일)프로프-2-엔-1-온,
- 201) 1-(7-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-1-아자스피로[4.4]노난-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 202) 1-(2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-6-아자스피로[3.4]옥탄-6-일)프로프-2-엔-1-온,
- 203) 1-(2-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-5-아자스피로[3.5]노난-5-일)프로프-2-엔-1-온,
- 204) 1-(7-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)-2-아자스피로[4.4]노난-2-일)프로프-2-엔-1-온,
- 205) (S)-1-(3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 206) (S)-1-(3-((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 207) (R)-1-(2-(((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 208) (R)-1-(2-(((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 209) (R)-1-(2-(((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,

- 210) (R)-1-(2-(((1-(2,2-디플루오로에틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 211) 1-((3S,4R)-3-플루오로-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 212) 1-((2R,4S)-2-메틸-4-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-(2,2,2-트리플루오로에틸)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 213) 1-((S)-3-((6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1-((R)-1,1,1-트리플루오로프로판-2-일)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 214) (R)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 215) (S)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피페리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 216) (S)-1-(3-(((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 217) 1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 218) 1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 219) (S)-1-(2-(((1-이소프로필-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 220) (S)-1-(2-(((1-사이클로펜틸메틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 221) 1-((2S)-2-(((1-(2-메틸부틸)-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 222) (S)-1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 223) (R)-1-(2-(((1-사이클로펜틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)메틸)아제티딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 224) (S)-2-플루오로-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-엔-1-온,
- 225) (S)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-틴-1-온,
- 226) (S,E)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1H-피롤로[3,2-c]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-엔-1-온,

227) (*S,E*)-4-(디메틸아미노)-1-(3-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-엔-1-온,
 228) N-(4-(((3*R*,4*S*)-4-플루오로-1-(비닐술폰)피롤리딘-3-일)옥시)-1-이소부틸-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-6-일)-5-메틸티아졸-2-아민,
 229) 2-클로로-1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*] 피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)에탄-1-온,
 230) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)부트-2-인-1-온, 및
 231) 1-((3*S*,4*R*)-3-플루오로-4-((1-이소부틸-6-((5-메틸티아졸-2-일)아미노)-1*H*-피롤로[3,2-*c*]피리딘-4-일)옥시)피롤리딘-1-일)프로프-2-인-1-온
 으로 구성되는 군으로부터 선택되는 어느 하나인,
 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염.

[청구항 14] 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항의 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염을 유효 성분으로 포함하는 약학적 조성물.

[청구항 15] 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항의 화합물, 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염을 유효 성분으로 포함하는, 염증성 질환, 자가 면역 질환, 또는 암의 예방 또는 치료용 약학적 조성물.