

イオン源のテスト、仕様、およびデータログ

SCIEX OS 用

SCIEX Triple Quad システム



本書は SCIEX 機器をご購入され、実際に使用されるお客様にむけてのものです。本書の著作権は保護されています。本書および本書の一部分を複製することは、SCIEX が書面で合意した場合を除いて固く禁止されています。

本書に記載されているソフトウェアは、使用許諾契約書に基づいて提供されています。使用許諾契約書で特に許可されている場合を除き、いかなる媒体でもソフトウェアを複製、変更、または配布することは法律で禁止されています。さらに、使用許諾契約書では、ソフトウェアを逆アセンブル、リバースエンジニアリング、または逆コンパイルすることをいかなる目的でも禁止することがあります。正当とする根拠は文書中に規定されているとおりです。

本書の一部は、他の製造業者および/またはその製品を参照することがあります。これらには、その名称を商標として登録しているおよび/またはそれぞれの所有者の商標として機能している部分を含む場合があります。そのような使用は、機器への組み込みのため SCIEX により供給された製造業者の製品を指定することのみを目的としており、その権利および/またはライセンスの使用を含む、または第三者に対しこれらの製造業者名および/または製品名の商標利用を許可するものではありません。

SCIEX の保証は販売またはライセンス供与の時点で提供される明示的保証に限定されており、また SCIEX の唯一かつ独占的な表明、保証および義務とされています。SCIEX は、明示的・黙示的を問わず、制定法若しくは別の法律、または取引の過程または商慣習から生じるかどうかに関わらず、特定の目的のための市場性または適合性の保証を含むがこれらに限定されない、他のいかなる種類の保証も行いません。これらのすべては明示的に放棄されており、購買者による使用またはそれから生じる不測の事態に起因する間接的・派生的損害を含め、一切の責任または偶発債務を負わないものとします。

研究専用。診断手順には使用しないでください。

ここに記載されている商標および / または登録商標は、関連するロゴを含め、米国および / またはその他の特定の国における AB Sciex Pte. Ltd.、またはその該当する所有者の所有物です(sciex.com/trademarks をご覧ください)。

AB Sciex™ はライセンスの下で使用されています。

© 2022 DH Tech. Dev. Pte. Ltd.



AB Sciex Pte. Ltd.

Blk33, #04-06 Marsiling Industrial Estate Road 3

Woodlands Central Industrial Estate, Singapore 739256

目次

第 1 章 : IonDrive Turbo V イオン源テスト	5
テストの準備.....	6
TurbolonSpray プローブのテスト.....	7
APCI プローブのテスト.....	9
第 2 章 : Turbo V イオン源テスト	11
テストの準備.....	12
トリプル四重極 システムでイオン源をテストする.....	13
TurbolonSpray プローブのテスト.....	13
APCI プローブのテスト.....	15
第 3 章 : OptiFlow Turbo V イオン源テスト	17
テストの準備.....	18
トリプル四重極 システムでイオン源をテストする.....	19
プローブのテスト.....	19
第 4 章 : トラブルシューティングのヒント	21
付録 A : データログ: IonDrive Turbo V イオン源	25
システム情報.....	25
サインオフ.....	27
コメントおよび例外.....	28
付録 B : データログ: Turbo V イオン源	29
システム情報.....	29
サインオフ.....	31
コメントおよび例外.....	32
付録 C : データログ: OptiFlow Turbo V イオン源	33
システム情報.....	33
サインオフ.....	35
コメントおよび例外.....	36
付録 D : SCIEX 6500 および 6500+ システムパラメータ	37
付録 E : SCIEX 5500 および 5500+ システムパラメータ	41

目次

付録 F : SCIEX 4500 システムパラメータ.....	46
付録 G : レセルピン希釈液 60:1 (10 pg/μL) の用意.....	50

IonDrive Turbo V イオン源テスト

1

これらのテストは、IonDrive Turbo V イオン源 (SCIEX 6500 または 6500+ システムに取り付けられたもの) に適用されます。

次の条件のいずれかでテストを実行します。

- 新しいイオン源をインストールした場合。
- イオン源の大規模メンテナンス後。
- プロジェクトの開始前や標準動作手順の一部としてイオン源の性能の評価が必要なとき。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。イオン源で使用する有害物質や障害性物質の適正使用、汚染、排気に関する知識や訓練なしに、イオン源を使用しないでください。



警告! 尖った部分により怪我をする危険、イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。イオン源のウィンドウがひび割れたり破損したりした場合、イオン源の使用を中止して、SCIEX フィールドサービスエンジニア (FSE) にお問い合わせください。装置に入り込んだ有害物質や障害性物質は、イオン源排気出力に混入します。装置からの排気は室外に換気してください。認定を受けたラボ安全手順に従い、鋭利物を処分します。



警告! 有害化学物質の危険があります。白衣、手袋、保護メガネなどの身体保護具を着用して、皮膚や目を危険物質にさらさないようにします。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。化学物質の流出が発生した場合は、製品安全性データシートを参照し、詳細な指示を確認してください。イオン源付近にこぼれたものを掃除する前に、システムがスタンバイ状態であることを確認してください。適切な個人用防護具と吸着布を使用して、流出を食い止め、現地規制に従い処分してください。



必要な資材

- 移動相溶媒: アセトニトリル: 水 (70:30) 溶液
- テスト溶液: 0.0167 pmol/ μ L (10 pg/ μ L 相当) レセルピン。SCIEX 標準化学物質キット (PN 4406127) 同梱の事前希釈 0.0167 pmol/ μ L レセルピン溶液。
- HPLC ポンプ (移動相用)
- 5 μ L ループ付マニュアルインジェクタ (8125 レオダインまたは相当) または 5 μ L 注入仕様のオートサンプラー
- 外径 (o.d.) 1/16 インチ、内径 (i.d.) 0.005 インチの PEEK チューブ
- プロブがインストールされたイオン源
- シリンジ: 250 μ L ~ 1000 μ L
- パウダーフリーグローブ (ニトリルまたはネオプレンを推奨)
- 安全メガネ
- 白衣

注: すべてのテスト溶液は冷蔵保存しておかなければなりません。冷蔵庫から 48 時間以上外放置された場合、処分して新しい溶液を使用します。

テストの準備



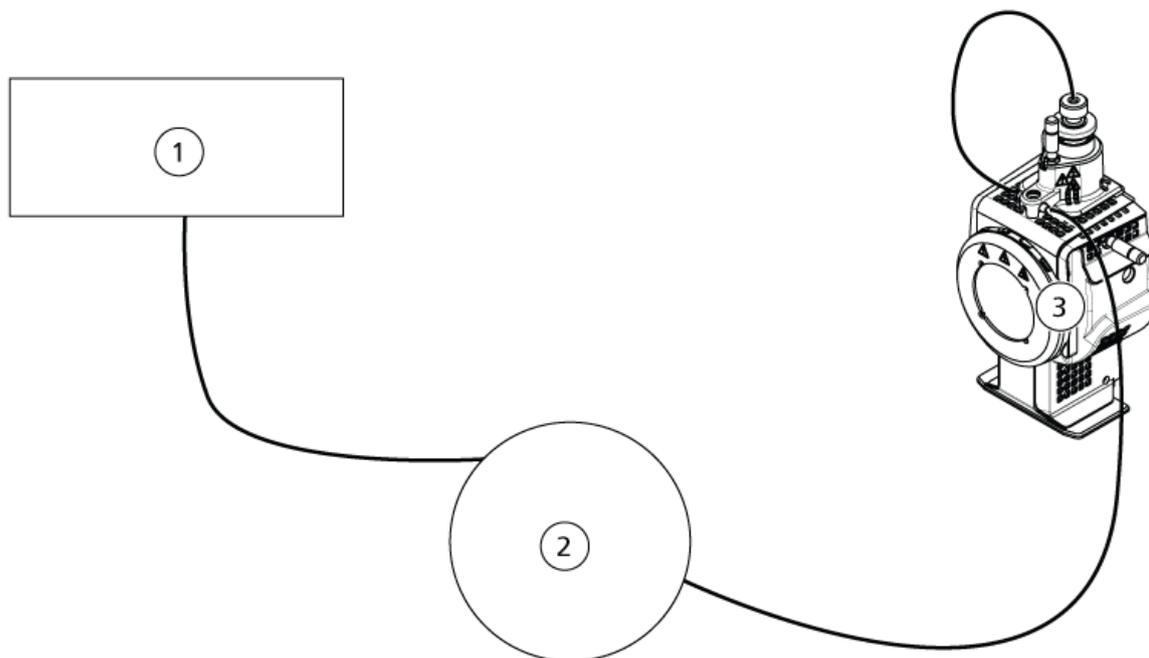
警告! 感電の危険。 操作中、イオン源に印加された高電圧に触れないようにします。サンプルチューブやイオン源付近の他の装置を調整する前に、システムをスタンバイ状態にします。



- 新しいイオン源をインストールした場合、質量分析装置が既存のイオン源を使用したときの仕様で動作していることを確認します。
- イオン源を質量分析装置にインストールします。
- イオン源が完全に最適化されているかを確認します。イオン源については、オペレータガイドを参照してください。
- 化学溶液または溶媒を取り扱う前に確認が必要な注意事項は、適用する安全性データシートをすべて参照してください。
- 測定者が質量分析装置の操作と安全手順に関して十分なトレーニングを受けていることを確認します。
- テストするプロブをインストールします。
- 5 μ L ループを装備したマニュアルインジェクタ経由で、イオン源の接地継手部をポンプに、あるいはオートサンプラーに接続します。

図 1-1 を参照してください。

図 1-1 : LC ポンプ構成



項目	説明
1	流量注入用ポンプ
2	インジェクタまたはオートサンプラー
3	イオン源

TurbolonSpray プローブのテスト

注意: ダメージを与える恐れ。イオン源が適正温度に達するまで、他の溶剤流量を導入しないでください。

イオン源の設置や最適化に関する情報は、イオン源のオペレータガイドを参照してください。

1. 移動相流量 0.5 mL/分になるよう HPLC ポンプを構成します。
2. SCIEX OS で前回最適化したメソッドを開くか、以下の表に示す新しいメソッドパラメータを設定します。

表 1-1 : メソッドパラメータ

パラメータ	値
MS パラメータ	
実験	MRM

IonDrive Turbo V イオン源テスト

表 1-1 : メソッドパラメータ (続き)

パラメータ	値
Q1 質量	609.3
Q3 質量	195.1
メソッドの期間 (分)	10
イオン源 / ガスパラメータ	
イオン源ガス 1	60 (または最適化されたとおり)
イオン源ガス 2	70 (または最適化されたとおり)
カーテンガス	30 (または最適化されたとおり)
イオン源の温度	700 (または最適化されたとおり)
スプレー電圧	4500 (または最適化されたとおり)
化合物パラメータ	
DP (V)	100 (または最適化されたとおり)
CE (V)	45 (または最適化されたとおり)
CXP (V)	最適化されたとおり

3. **Start** をクリックしてメソッドを実行します。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。電極がプローブチップよりも先まで突出して、有害蒸気がイオン源から排出されないようにします。電極は、プローブ内部に配置してはなりません。

注意: ダメージを与える恐れ。質量分析装置の汚染を避けるために、Curtain Gas インターフェースのガス流量を可能な限り高くして最適化します。

4. **Acquire** をクリックしてデータ収集を開始します。
5. レセルピン溶液 5 μ L を 3 回注入します。
- ヒント!** 5 μ L ループを、30 μ L ~ 40 μ L の溶液で満たすことを推奨しています。
6. 結果を印刷します。
7. イオンの 3 つの強度を平均化して、データログに結果を記録します。
8. 平均強度が許容範囲であるか確認します。[データログ: IonDrive Turbo V イオン源](#)を参照してください。
結果が許容範囲ではない場合は、[トラブルシューティングのヒント](#)を参照してください。

9. テスト完了度、LC ポンプを停止し、**Source temperature** を 0 に設定してプローブの熱を下げます。

APCI プローブのテスト

注意: ダメージを与える恐れ。イオン源が適正温度に達するまで、他の溶剤流量を導入しないでください。

イオン源の設置や最適化に関する情報は、イオン源のオペレータガイドを参照してください。

1. 移動相流量 1 mL/分になるよう HPLC ポンプを構成します。
2. SCIEX OS で前回最適化したメソッドを開くか、以下の表に示す新しいメソッドパラメータを設定します。

表 1-2 : メソッドパラメータ

パラメータ	値
MS パラメータ	
実験	MRM
Q1 質量	609.3
Q3 質量	195.1
メソッドの期間 (分)	10
イオン源 / ガスパラメータ	
イオン源ガス 1	60 (または最適化されたとおり)
イオン源ガス 2	70 (または最適化されたとおり)
カーテンガス	30 (または最適化されたとおり)
イオン源の温度	700 (または最適化されたとおり)
スプレー電圧	4500 (または最適化されたとおり)
化合物パラメータ	
DP (V)	100 (または最適化されたとおり)
CE (V)	45 (または最適化されたとおり)
CXP (V)	最適化されたとおり

3. **Start** をクリックしてメソッドを実行します。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。電極がプローブチップよりも先まで突出して、有害蒸気がイオン源から排出されないようにします。電極は、プローブ内部に配置してはなりません。

注意: ダメージを与える恐れ。質量分析装置の汚染を避けるために、Curtain Gas インターフェースのガス流量を可能な限り高くして最適化します。

4. **Acquire** をクリックしてデータ収集を開始します。
5. レセルピン溶液 5 μ L を 3 回注入します。

ヒント! 5 μ L ループを、30 μ L ~ 40 μ L の溶液で満たすことを推奨しています。

6. 結果を印刷します。
7. イオンの 3 つの強度を平均化して、データログに結果を記録します。
8. 平均強度が許容範囲であるか確認します。[データログ: IonDrive Turbo V イオン源](#)を参照してください。
結果が許容範囲ではない場合は、[トラブルシューティングのヒント](#)を参照してください。
9. テスト完了度、LC ポンプを停止し、**Source temperature** を 0 に設定してプローブの熱を下げます。

次の条件のいずれかでテストを実行します。

- 新しいイオン源をインストールした場合。
- イオン源の大規模メンテナンス後。
- プロジェクトの開始前や標準動作手順の一部としてイオン源の性能の評価が必要なとき。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。イオン源で使用する有害物質や障害性物質の適正使用、汚染、排気に関する知識や訓練なしに、イオン源を使用しないでください。



警告! 尖った部分により怪我をする危険、イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。イオン源のウィンドウがひび割れたり破損したりした場合、イオン源の使用を中止して、SCIEX フィールドサービスエンジニア (FSE) にお問い合わせください。装置に入り込んだ有害物質や障害性物質は、イオン源排気出力に混入します。装置からの排気は室外に換気してください。認定を受けたラボ安全手順に従い、鋭利物を処分します。



警告! 有害化学物質の危険があります。白衣、手袋、保護メガネなどの身体保護具を着用して、皮膚や目を危険物質にさらさないようにします。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。化学物質の流出が発生した場合は、製品安全性データシートを参照し、詳細な指示を確認してください。イオン源付近にこぼれたものを掃除する前に、システムがスタンバイ状態であることを確認してください。適切な個人用防護具と吸着布を使用して、流出を食い止め、現地規制に従い処分してください。



必要な資材

- 移動相溶媒: アセトニトリル: 水 (70:30) 溶液
- テスト溶液:
 - 4500、5500、5500+、6500、および 6500+ システムの場合、SCIEX 標準化学物質キット (PN 4406127) 同梱の事前希釈 0.0167 pmol/μL レセルビン溶液を使用します。
- ボルテックスミキサーが必要です。
- HPLC ポンプ(移動相用)
- 5 μL ループ付マニュアルインジェクタ (8125 レオダインまたは相当) または 5 μL 注入仕様のオートサンプラー
- 外径 (o.d.) 1/16 インチ、内径 (i.d.) 0.005 インチの PEEK チューブ
- プローブがインストールされたイオン源
- シリンジ: 250 μL ~ 1000 μL
- パウダーフリーグローブ(ニトリルまたはネオプレンを推奨)
- 安全メガネ
- 白衣

注: すべてのテスト溶液は冷蔵保存しておかなければなりません。冷蔵庫から 48 時間以上外放置された場合、処分して新しい溶液を使用します。

注意: 結果が不正確になる可能性。期限切れの溶液や、指定された保管温度で保管されていない溶液は使用しないでください。

テストの準備



警告! 感電の危険。操作中、イオン源に印加された高電圧に触れないようにします。サンプルチューブやイオン源付近の他の装置を調整する前に、システムをスタンバイ状態にします。

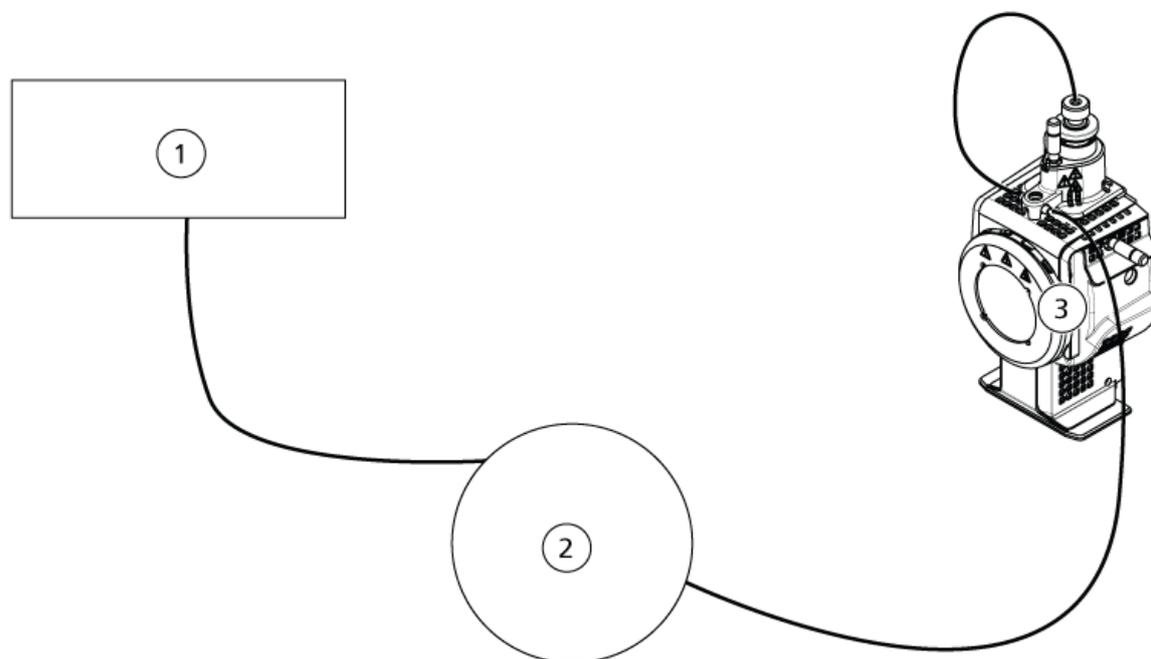


- 新しいイオン源をインストールした場合、質量分析装置が既存のイオン源を使用したときの仕様で動作していることを確認します。
- イオン源を質量分析装置にインストールします。
- イオン源が完全に最適化されているかを確認します。イオン源については、オペレータガイドを参照してください。
- 化学溶液または溶媒を取り扱う前に確認が必要な注意事項は、適用する安全性データシートをすべて参照してください。

- テストするプローブをインストールします。
- 5 μ L ループを装備したマニュアルインジェクタ経由で、イオン源の接地継手部をポンプに、あるいはオートサンプラーに接続します。

図 2-1 を参照してください。

図 2-1 : LC ポンプ構成



項目	説明
1	流量注入用ポンプ
2	インジェクタまたはオートサンプラー
3	イオン源

トリプル四重極 システムでイオン源をテストする TurbolonSpray プローブのテスト

注意: ダメージを与える恐れ。イオン源が適正温度に達するまで、他の溶剤流量を導入しないでください。

イオン源の設置や最適化に関する情報は、イオン源のオペレータガイドを参照してください。

1. 移動相流量 0.2 mL/分になるよう HPLC ポンプを構成します。
2. SCIEX OS で前回最適化したメソッドを開くか、以下の表に示す新しいメソッドパラメータを設定します。

表 2-1 : メソッドパラメータ

パラメータ	値
MS パラメータ	
実験	MRM
Q1 質量	609.3
Q3 質量	195.1
メソッドの期間 (分)	10
イオン源 / ガスパラメータ	
イオン源ガス 1	60 (または最適化されたとおり)
イオン源ガス 2	70 (または最適化されたとおり)
カーテンガス	20 (または最適化されたとおり)
イオン源の温度	700 (または最適化されたとおり)
スプレー電圧	4500 (または最適化されたとおり)
化合物パラメータ	
DP (V)	100 (または最適化されたとおり)
CE (V)	45 (または最適化されたとおり)
CXP (V)	最適化されたとおり

3. **Start** をクリックしてメソッドを実行します。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。電極がプローブチップよりも先まで突出して、有害蒸気がイオン源から排出されないようにします。電極は、プローブ内部に配置してはなりません。

注意: ダメージを与える恐れ。質量分析装置の汚染を避けるために、Curtain Gas インターフェースのガス流量を可能な限り高くして最適化します。

4. 最大シグナル強度と安定性を確保するよう次の項目を最適化している間に、レセルピン溶液 5 μ L を 数回注入します。
- プローブの垂直および水平ポジション
 - 電極チップ拡張部
 - CUR、TEM、GS1、GS2、および IS
5. **Acquire** をクリックしてデータ収集を開始します。

6. レセルピン溶液 5 μ L を 3 回注入します。

ヒント! 5 μ L ループを、30 μ L ~ 40 μ L の溶液で満たすことを推奨しています。

7. 結果を印刷します。
8. イオンの 3 つの強度を平均化して、データログに結果を記録します。
9. 平均強度が許容範囲であるか確認します。[データログ: Turbo V イオン源](#)を参照してください。結果が許容範囲ではない場合は、[トラブルシューティングのヒント](#)を参照してください。
10. テスト完了度、LC ポンプを停止し、**Source temperature** を 0 に設定してプローブの熱を下げます。

APCI プローブのテスト

注意: ダメージを与える恐れ。イオン源が適正温度に達するまで、他の溶剤流量を導入しないでください。

イオン源の設置や最適化に関する情報は、イオン源の [オペレータガイド](#)を参照してください。

- 移動相流量 1 mL/分になるよう HPLC ポンプを構成します。
- SCIEX OS で前回最適化したメソッドを開くか、以下の表に示す新しいメソッドパラメータを設定します。

表 2-2 : メソッドパラメータ

パラメータ	値
MS パラメータ	
実験	MRM
Q1 質量	609.3
Q3 質量	195.1
メソッドの期間 (分)	10
イオン源 / ガスパラメータ	
カーテンガス	20 (または最適化されたとおり)
CAD ガス	9 (または最適化されたとおり)
ネブライザ電流	3 (または最適化されたとおり)
イオン源の温度	425
イオン源ガス 1	70 (または最適化されたとおり)
化合物パラメータ	
DP (V)	100 (または最適化されたとおり)
CE (V)	45 (または最適化されたとおり)

Turbo V イオン源テスト

表 2-2 : メソッドパラメータ (続き)

パラメータ	値
CXP (V)	最適化されたとおり

3. **Start** をクリックしてメソッドを実行します。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。電極がプローブチップよりも先まで突出して、有害蒸気がイオン源から排出されないようにします。電極は、プローブ内部に配置してはなりません。

注意: ダメージを与える恐れ。質量分析装置の汚染を避けるために、Curtain Gas インターフェースのガス流量を可能な限り高くして最適化します。

4. 最大シグナル強度と安定性を確保するよう次の項目を最適化している間に、レセルピン溶液 5 μ L を 数回注入します。
- プローブの垂直および水平ポジション
 - 電極チップ拡張部
 - CUR、GS1 および NC
5. **Acquire** をクリックしてデータ収集を開始します。
6. レセルピン溶液 5 μ L を 3 回注入します。

ヒント! 5 μ L ループを、30 μ L ~ 40 μ L の溶液で満たすことを推奨しています。

7. 結果を印刷します。
8. イオンの 3 つの強度を平均化して、データログに結果を記録します。
9. 平均強度が許容範囲であるか確認します。[データログ: Turbo V イオン源](#)を参照してください。結果が許容範囲ではない場合は、[トラブルシューティングのヒント](#)を参照してください。
10. テスト完了度、LC ポンプを停止し、**Source temperature** を 0 に設定してプローブの熱を下げます。

OptiFlow Turbo V イオン源テスト

3

次の条件のいずれかでテストを実行します。

- 新しいイオン源をインストールした場合。
- イオン源の大規模メンテナンス後。
- プロジェクトの開始前や標準動作手順の一部としてイオン源の性能の評価が必要なとき。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。イオン源で使用する有害物質や障害性物質の適正使用、汚染、排気に関する知識や訓練なしに、イオン源を使用しないでください。



警告! 尖った部分により怪我をする危険、イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。イオン源のウィンドウがひび割れたり破損したりした場合、イオン源の使用を中止して、SCIEX フィールドサービスエンジニア (FSE) にお問い合わせください。装置に入り込んだ有害物質や障害性物質は、イオン源排気出力に混入します。装置からの排気は室外に換気してください。認定を受けたラボ安全手順に従い、鋭利物を処分します。



警告! 有害化学物質の危険があります。白衣、手袋、保護メガネなどの身体保護具を着用して、皮膚や目を危険物質にさらさないようにします。



警告! イオン化放射線障害の危険、生物学的危険、または有害化学物質の危険。化学物質の流出が発生した場合は、製品安全性データシートを参照し、詳細な指示を確認してください。イオン源付近にこぼれたものを掃除する前に、システムがスタンバイ状態であることを確認してください。適切な個人用防護具と吸着布を使用して、流出を食い止め、現地規制に従い処分してください。



OptiFlow Turbo V イオン源テスト

必要な資材

- 0.167 pmol/ μ L のレセルピン溶液、および SCIEX TripleTOF システム化学物質キット (PN 4456736) に付属の標準希釈から準備したテスト溶液

注: この溶液は、OptiFlow Turbo V イオン源を SCIEX Triple Quad 質量分析装置でテストする目的でも使用します。

- 外径 (o.d.) 1/16 インチ、内径 (i.d.) 0.005 インチの PEEK チューブ
- 低マイクロ流電極で Micro プローブを取り付けたイオン源。
- シリンジ: 250 μ L ~ 1000 μ L
- パウダーフリーグローブ (ニトリルまたはネオプレンを推奨)
- 安全メガネ
- 白衣

注: すべてのテスト溶液は冷蔵保存しておかなければなりません。冷蔵庫から 48 時間以上外放置された場合、処分して新しい溶液を使用します。

注意: 結果が不正確になる可能性。期限切れの溶液や、指定された保管温度で保管されていない溶液は使用しないでください。

テストの準備



警告! 感電の危険。操作中、イオン源に印加された高電圧に触れないようにします。サンプルチューブやイオン源付近の他の装置を調整する前に、システムをスタンバイ状態にします。



- 新しいイオン源をインストールした場合、質量分析装置が既存のイオン源を使用したときの仕様で動作していることを確認します。
- イオン源を質量分析装置にインストールします。
- イオン源が完全に最適化されているかを確認します。イオン源については、オペレータガイドを参照してください。
- 化学溶液または溶媒を取り扱う前に確認が必要な注意事項は、適用する安全性データシートをすべて参照してください。
- テストするプローブをインストールします。

トリプル四重極 システムでイオン源をテストする プローブのテスト

注意: ダメージを与える恐れ。イオン源が適正温度に達するまで、他の溶剤流量を導入しないでください。

注: OptiFlow Turbo V イオン源は、SCIEX 5500、5500+、6500、および 6500+ システムのみで使用できます。

注: このテストは、Micro プローブおよび低マイクロ流電極専用です。

イオン源の設置や最適化に関する情報は、イオン源のオペレータガイドを参照してください。

1. レセルピン溶液を流量 5 $\mu\text{L}/\text{分}$ で注入します。
2. SCIEX OS で前回最適化したメソッドを開くか、以下の表に示す新しいメソッドパラメータを設定します。

表 3-1: メソッドパラメータ

パラメータ	値
MS パラメータ	
実験	MRM
Q1 質量	609.3 (または最適化されたとおり)
Q3 質量	195.1 (または最適化されたとおり)
メソッドの期間 (分)	10
イオン源 / ガスパラメータ	
イオン源ガス 2	65 (または最適化されたとおり)
イオン源ガス 1	25 (または最適化されたとおり)
カーテンガス	20 (または最適化されたとおり)
イオン源の温度	350 (最適化された状態、最高 350 °C)
スプレー電圧	4500 (最大 4500)
化合物パラメータ	
DP (V)	100 (または最適化されたとおり)
CE (V)	45 (または最適化されたとおり)
シリンジポンプメソッドパラメータ	
流量 ($\mu\text{L}/\text{分}$)	5
シリンジサイズ (μL)	250 μL ~ 1000 μL

OptiFlow Turbo V イオン源テスト

3. **Start** をクリックしてメソッドを実行します。

注意: ダメージを与える恐れ。質量分析装置の汚染を避けるために、Curtain Gas インターフェースのガス流量を可能な限り高くして最適化します。

4. CUR、TEM、GS1、GS2、および IS を最適化して最大の信号強度と安定性を達成しながら、レセルピン溶液を少なくとも 5 分間、流量 5 $\mu\text{L}/\text{分}$ で注入します。
5. **Acquire** をクリックしてデータ収集を開始します。
6. 結果を印刷します。
7. データログに結果を記録します。
8. イオンの 3 つの強度を平均化して、データログに結果を記録します。
9. 平均強度が許容範囲であるか確認します。[データログ: OptiFlow Turbo V イオン源](#)を参照してください。
結果が許容範囲ではない場合は、[トラブルシューティングのヒント](#)を参照してください。

トラブルシューティングのヒント

4

症状	考えられる原因	修正アクション
低ピーク強度	<ol style="list-style-type: none"> 1. イオン源ポジション、チップ突出部、またはイオン源パラメータ値が正しくない。 2. シリンジまたはサンプルラインに漏れがある。 3. Q1 または Q3 がキャリブレーションされていない。 4. サンプルが劣化、またはサンプル濃度が低い。 5. LC システムに問題がある。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. イオン源を最適化します。 2. 漏れがないことを確認します。 3. MS Tune ウィザードを使用して、Q1 または Q3 をキャリブレーションします。 4. サンプルの濃度が正しいことを確認します。新規サンプルまたは凍結サンプルを使用します。 5. LC システムの問題を解決します。
解像度が低い	質量分析装置が最適化されていない。	質量分析装置を最適化します。
感度が低い	<ol style="list-style-type: none"> 1. インターフェースコンポーネント (フロントエンド) が汚れている。 2. 溶媒蒸気または不明の化合物がアナライザ領域に存在する。 3. サンプルが正しく用意されなかったか、サンプルが劣化している。 4. サンプルインレットに漏れがある。 5. イオン源が故障している。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. インターフェースコンポーネントをクリーニングして、イオン源を再インストールします。 2. Curtain Gas インターフェースの流量を最適化します。 3. サンプルが適切に用意されたことを確認します。 4. フィッティングが締められているか確認し、漏れが継続する場合はフィッティングを交換します。継手を締め付けすぎないでください。 5. 代替イオン源をインストールして最適化します。問題が解決しない場合は、FSE にお問い合わせください。

トラブルシューティングのヒント

症状	考えられる原因	修正アクション
低シグナル	<ol style="list-style-type: none">1. デクラスタリング電位が最適化されていない。2. 電極が汚れているか、詰まっている。	<ol style="list-style-type: none">1. デクラスタリングを最適化して、最適なシグナルまたはシグナル対ノイズ比を達成します。最適値は、他のイオン源を使用した場合と異なることがあります。2. 電極をクリーニングします。
低いシグナル対ノイズ比	<ol style="list-style-type: none">1. イオン源ポジション、チップ突出部、またはイオン源パラメータ値が正しくない。2. シリンジまたはサンプルラインに漏れがある。3. 希釈剤が汚染されている。	<ol style="list-style-type: none">1. イオン源を最適化します。2. 漏れがないことを確認します。3. MS グレード試薬 (0.1% ギ酸、10% アセトニトリル) で作成した新しい希釈剤を使用します。

症状	考えられる原因	修正アクション
高いバックグラウンドノイズ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 希釈剤が汚染されている。 2. シリンジまたはサンプルラインが汚れている。 3. インターフェースに残留物がある。 4. イオン源の温度が高すぎる。 5. ヒーターガス(イオン源ガス 2)の流量が多すぎる。 6. イオン源が汚染されている。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MS グレード試薬 (0.1% ギ酸、10% アセトニトリル) で作成した新しい希釈剤を使用します。 2. シリンジまたはサンプルラインをクリーニングまたは交換します。 3. カーテンプレートとオリフィスプレートのクリーニングをします。質量分析装置の <i>有資格保守要員ガイド</i> を参照してください。それでも問題が解消されない場合は、Q0 または QJet イオンガイドのクリーニングを行います。 4. イオン源の温度を最適化します。 5. ヒーターガス流量を最適化します。 6. イオン源コンポーネントをクリーニングするか交換してから、イオン源とフロントエンドを以下のように調整します。 <ol style="list-style-type: none"> a. APCI プローブまたは TIS プローブをアパチャから最も離れた位置に移動します (垂直または水平に)。 b. ポンプ流量 1 mL/分 でメタノール:水 (50:50) を注入します。 c. SCIEX OS ソフトウェアで、イオン源温度を 650、イオン源ガス 1 を 60、イオン源ガス 2 を 60 に設定します。

トラブルシューティングのヒント

症状	考えられる原因	修正アクション
		<p>d. Curtain Gas インターフェースの流量を 45 または 50 に設定します。</p> <p>e. 少なくとも 2 時間ないしできれば一晩中実行して、最良の結果を得るようにします。</p>
テスト時に、イオン源が仕様を満たさない	質量分析装置がインストールテストに合格していない。	デフォルトイオン源で質量分析装置のインストールテストを実行します。
目標温度に達していないか、または温度が高すぎるか不安定です	インターフェースヒーターが故障している。	Mass Spectrometer Detailed Status ダイアログボックスを開きます。 Source Temperature フィールドに設定温度が入力されていて、 Interface Heater が Ready の状態である必要があります。そうではない場合、インターフェースヒーターを交換します有資格保守要員 (QMP) またはフィールドサービスエンジニア (FSE) に連絡してください。

データログ: IonDrive Turbo V イオン源

A

システム情報

表 A-1 : 質量分析装置の情報

質量分析装置のシリアル番号	
---------------	--

イオン源情報

コンポーネント	シリアル番号
イオン源	
TurboIonSpray プローブ	
APCI プローブ	

IonDrive Turbo V イオン源テスト結果

注: IonDrive Turbo V イオン源に対応しているのは、SCIEX 6500 および 6500+ システムです。

データログ: IonDrive Turbo V イオン源

プローブ	強度 (cps)	強度 (cps)	結果 (cps)
	6500	6500+	
TurboIonSpray プローブ	1.25×10^6	1.9×10^6	
APCI プローブ	5.0×10^5	7.5×10^5	

サインオフ

構成			
サービス要件番号			
お客様担当者氏名		日付(年-月-日)	
お客様担当者署名			
FSE 名		日付(年-月-日)	
FSE 署名			

コメントおよび例外



データログ: Turbo V イオン源

B

システム情報

表 B-1 : 質量分析装置の情報

質量分析装置のシリアル番号	
---------------	--

イオン源情報

コンポーネント	シリアル番号
イオン源	
TurboIonSpray プローブ	
APCI プローブ	

Turbo V イオン源テスト結果

注: SCIEX 6500 および 6500+ システムのテストは低質量モードで実行されます。

データログ: Turbo V イオン源

強度 (cps)				結果
4500	5500/5500+	6500	6500+	
TurbolonSpray プローブ				
2.0×10^5	5.0×10^5	1.0×10^6	1.5×10^6	
APCI プローブ				
1.0×10^5	2.5×10^5	5.0×10^5	7.5×10^5	

サインオフ

構成			
サービス要件番号			
お客様担当者氏名		日付(年-月-日)	
お客様担当者署名			
FSE 名		日付(年-月-日)	
FSE 署名			

コメントおよび例外



データログ: OptiFlow Turbo V イオン源

C

システム情報

表 C-1 : 質量分析装置の情報

質量分析装置のシリアル番号	
---------------	--

イオン源情報

コンポーネント	シリアル番号
イオン源	
Micro 1-50 μ L プローブ	
電極 1-10 μ L	<input type="checkbox"/>

OptiFlow Turbo V イオン源テスト結果

注: SCIEX 6500 および 6500+ システムのテストは低質量モードで実行されます。

データログ: OptiFlow Turbo V イオン源

強度 (cps)				結果
5500/5500+	6500	6500+		
Micro 1-50 µL プローブ				
5.0×10^5	1.0×10^6	1.5×10^6	1.0×10^4	

サインオフ

構成			
サービス要件番号			
お客様担当者氏名		日付(年-月-日)	
お客様担当者署名			
FSE 名		日付(年-月-日)	
FSE 署名			

コメントおよび例外



SCIEX 6500 および 6500+ システムパラメータ

D

各スキャン種類の最初の数字はあらかじめ設定された値です。数字の範囲は、各パラメータの許容範囲です。

表 D-1 : 6500 および 6500+ システムパラメータ

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
CUR	CUR	20	20	20	20	20	20
		20 ~ 55	20 ~ 55	20 ~ 55	20 ~ 55	20 ~ 55	20 ~ 55
CAD ¹	CAD ¹	0	6	9	0	6	9
		該当なし	該当なし	0 ~ 12	該当なし	該当なし	0 ~ 12
IS ^{2 3 4 5}	IS ^{2 3 4}	5500	5500	5500	-4500	-4500	-4500
		0 ~ 5500	0 ~ 5500	0 ~ 5500	-4500 ~ 0	-4500 ~ 0	-4500 ~ 0

¹ SCIEX Triple Quad6500 または 6500+ システム、低質量(LM)

² Turbo V イオン源

³ IonDrive Turbo V イオン源

⁴ TurbolonSpray(TIS)プローブ

⁵ OptiFlow Turbo V イオン源

SCIEX 6500 および 6500+ システムパラメータ

表 D-1 : 6500 および 6500+ システムパラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
NC ^{6 3}	NC ³	3 0 ~ 5	3 0 ~ 5	3 0 ~ 5	-3 -5 ~ 0	-3 -5 ~ 0	-3 -5 ~ 0
TEM ^{2 3 4 5}	TEM ^{2 3 4}	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750
OR (DP = OR)	DP	100 0 ~ 300	100 0 ~ 300	100 0 ~ 300	-100 -300 ~ 0	-100 -300 ~ 0	-100 -300 ~ 0
Q0 (EP = -Q0)	EP	10 2 ~ 15	10 2 ~ 15	10 2 ~ 15	-10 -15 ~ -2	-10 -15 ~ -2	-10 -15 ~ -2
IQ1 (IQ1 = Q0 + オフセット)	IQ1	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2
ST (ST = Q0 + オフセット)	ST	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + 8 5 ~ 12	Q0 + 8 5 ~ 12	Q0 + 8 5 ~ 12

⁶ APCI プローブ

表 D-1 : 6500 および 6500+ システムパラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
RO1 (IE1 = Q0 - RO1)	IE1	1 0 ~ 3	該当なし	1 0 ~ 3	-1 -3 ~ -0	該当なし	-1 -3 ~ -0
IQ2 (IQ2 = Q0 + オフセット)	IQ2	Q0+ (-10) -30 ~ -8	Q0+ (-10) -30 ~ -8	Q0+ (-10) -30 ~ -8	Q0 + 10 8 ~ 30	Q0 + 10 8 ~ 30	Q0 + 10 8 ~ 30
RO2	RO2	-20 該当なし	-20 該当なし	該当なし	20 該当なし	20 該当なし	該当なし
RO2 (CE = Q0 - RO2)	CE	該当なし	該当なし	30 5 ~ 180	該当なし	該当なし	-30 -180 ~ -5
ST3 (ST3 = RO2 + オフセット)	ST3	RO2 - 10 -30 ~ -5	該当なし	該当なし	RO2 + 10 5 ~ 30	該当なし	該当なし
ST3 (CXP = RO2 - ST3)	CXP	該当なし	15 0 ~ 55	15 0 ~ 55	該当なし	-15 -55 ~ 0	-15 -55 ~ 0

SCIEX 6500 および 6500+ システムパラメータ

表 D-1 : 6500 および 6500+ システムパラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
RO3	RO3	-50 該当なし	該当なし	該当なし	50 該当なし	該当なし	該当なし
RO3 (IE3 = RO2 - RO3)	IE3	該当なし	1 0 ~ 5	1 0 ~ 5	該当なし	-1 -5 ~ 0	-1 -5 ~ 0
CEM	CEM	1700 0 ~ 3300					
GS1	GS1	20 0 ~ 90					
GS2	GS2	0 0 ~ 90					

SCIEX 5500 および 5500+ システムパラメータ

E

各スキャン種類の最初の数字はあらかじめ設定された値です。数字の範囲は、各パラメータの許容範囲です。

表 E-1 : 5500 および 5500 + システムパラメータ

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
CUR	CUR	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55
CAD	CAD	0 該当なし	6 該当なし	中 (9) 0 ~ 12	0 該当なし	5 該当なし	中 (9) 0 ~ 12
IS ^{7 8}	IS ⁸	5500 0 ~ 5500	5500 0 ~ 5500	5500 0 ~ 5500	-4500 -4500 ~ 0	-4500 -4500 ~ 0	-4500 -4500 ~ 0
NC ⁹	NC ⁹	3 0 ~ 5	3 0 ~ 5	3 0 ~ 5	-3 -5 ~ 0	-3 -5 ~ 0	-3 -5 ~ 0

⁷ Turbo V イオン源

⁸ TurbolonSpray プローブ

⁹ APCI プローブ

SCIEX 5500 および 5500+ システムパラメータ

表 E-1 : 5500 および 5500 + システムパラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
TEM ^{8 9 5}	TEM ^{8 9}	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750
OR (DP = OR)	DP	100 0 ~ 300	100 0 ~ 300	100 0 ~ 300	-100 -300 ~ 0	-100 -300 ~ 0	-100 -300 ~ 0
Q0 (EP = -Q0)	EP	10 2 ~ 15	10 2 ~ 15	10 2 ~ 15	-10 -15 ~ -2	-10 -15 ~ -2	-10 -15 ~ -2
IQ1 (IQ1 = Q0 + オフ セット)	IQ1	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2
ST (ST = Q0 + オフセ ット)	ST	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + 8 12 ~ 5	Q0 + 8 12 ~ 5	Q0 + 8 12 ~ 5
RO1 (IE1 = Q0 - RO1)	IE1	1 0 ~ 3	該当なし	1 0 ~ 3	-1 -3 ~ -0	該当なし	-1 -3 ~ -0

表 E-1 : 5500 および 5500 + システムパラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
IQ2 (IQ2 = Q0 + オフ セット)	IQ2	Q0+ (-10) -30 ~ -8	Q0+ (-10) -30 ~ -8	Q0+ (-10) -30 ~ -8	Q0 + 10 8 ~ 30	Q0 + 10 8 ~ 30	Q0 + 10 8 ~ 30
RO2	RO2	-20 該当なし	-20 該当なし	該当なし	20 該当なし	20 該当なし	該当なし
RO2 (CE = Q0 - RO2)	CE	該当なし	該当なし	30 5 ~ 180	該当なし	該当なし	-30 -180 ~ -5
ST3 (ST3 = RO2 + オフ セット)	ST3	RO2 - 10 -30 ~ -5	該当なし	該当なし	RO2 + 10 5 ~ 30	該当なし	該当なし
ST3 (CXP = RO2 - ST3)	CXP	該当なし	15 0 ~ 55	15 0 ~ 55	該当なし	-15 -55 ~ 0	-15 -55 ~ 0

SCIEX 5500 および 5500+ システムパラメータ

表 E-1 : 5500 および 5500 + システムパラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
RO3	RO3	-50 該当なし	該当なし	該当なし	50 該当なし	該当なし	該当なし
RO3 (IE3 = RO2 – RO3)	IE3	該当なし	1 0 ~ 5	1 0 ~ 5	該当なし	-1 -5 ~ 0	-1 -5 ~ 0
DF ¹⁰	DF	-200 -300 ~ 0	-200 -300 ~ 0	-200 -300 ~ 0	200 0 ~ 300	200 0 ~ 300	200 0 ~ 300
CEM ¹⁰	CEM	1800 0 ~ 3300					
CEM ¹¹	CEM	1700 0 ~ 3300					
GS1	GS1	20 0 ~ 90					

¹⁰ 5500 システムのみ
¹¹ 5500+ システムのみ

表 E-1 : 5500 および 5500 + システムパラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
GS2	GS2	0	0	0	0	0	0
		0 ~ 90	0 ~ 90	0 ~ 90	0 ~ 90	0 ~ 90	0 ~ 90
IHT	IHT	150	150	150	150	150	150
		0 ~ 250	0 ~ 250	0 ~ 250	0 ~ 250	0 ~ 250	0 ~ 250

SCIEX 4500 システムパラメータ

F

各スキャン種類の最初の数字はあらかじめ設定された値です。数字の範囲は、各パラメータの許容範囲です。

表 F-1 : 4500 装置パラメータ

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
CUR	CUR	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55	20 10 ~ 55
CAD	CAD	0 該当なし	6 該当なし	中 (9) 0 ~ 12	0 該当なし	6 該当なし	中 (9) 0 ~ 12
IS ^{12 13}	IS ^{12 13}	5500 0 ~ 5500	5500 0 ~ 5500	5500 0 ~ 5500	-4500 -4500 ~ 0	-4500 -4500 ~ 0	-4500 -4500 ~ 0
NC ¹⁴	NC ¹⁴	3 0 ~ 5	3 0 ~ 5	3 0 ~ 5	-3 -5 ~ 0	-3 -5 ~ 0	-3 -5 ~ 0

¹² Turbo V イオン源
¹³ TurbolonSpray プローブ
¹⁴ APCI プローブ

表 F-1 : 4500 装置パラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
TEM ^{13 14}	TEM ^{13 14}	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750	0 0 ~ 750
OR (DP = OR)	DP	100 0 ~ 300	100 0 ~ 300	100 0 ~ 300	-100 -300 ~ 0	-100 -300 ~ 0	-100 -300 ~ 0
Q0 (EP = -Q0)	EP	10 2 ~ 15	10 2 ~ 15	10 2 ~ 15	-10 -15 ~ -2	-10 -15 ~ -2	-10 -15 ~ -2
IQ1 (IQ1 = Q0 + オフセット)	IQ1	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + (-0.5) -0.1 ~ -2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2	Q0 + 0.5 0.1 ~ 2
ST (ST = Q0 + オフセット)	ST	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + (-8) -12 ~ -5	Q0 + 8 12 ~ 5	Q0 + 8 12 ~ 5	Q0 + 8 12 ~ 5
RO1 (IE1 = Q0 - RO1)	IE1	1 0 ~ 3	該当なし	1 0 ~ 3	-1 -3 ~ 0	該当なし	-1 -3 ~ 0

SCIEX 4500 システムパラメータ

表 F-1 : 4500 装置パラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
IQ2 (ST = Q0 + オフセット)	IQ2	Q0 + (-10) -30 ~ -8	Q0+ (-11) -30 ~ -8	Q0+ (-10) -30 ~ -8	Q0 + 10 8 ~ 30	Q0 + 10 8 ~ 30	Q0 + 10 8 ~ 30
RO2	RO2	-20 該当なし	-20 該当なし	該当なし	20 該当なし	20 該当なし	該当なし
RO2 (CE = Q0 - RO2)	CE	該当なし	該当なし	30 5 ~ 180	該当なし	該当なし	-30 -180 ~ -5
ST3 (ST3 = RO2 + オフセット)	ST3	RO2 - 10 -30 ~ -5	該当なし	該当なし	RO2 + 10 5 ~ 30	該当なし	該当なし
ST2 (CXP = RO2 - ST3)	CXP	該当なし	15 0 ~ 55	15 0 ~ 55	該当なし	-15 -55 ~ 0	-15 -55 ~ 0
RO3	RO3	-50 固定	該当なし	該当なし	50 固定	該当なし	該当なし

表 F-1 : 4500 装置パラメータ (続き)

パラメータ ID	アクセス ID	正極性			負極性		
		Q1	Q3	MS/MS	Q1	Q3	MS/MS
RO3 (IE3 = RO2 - RO3)	IE3	該当なし	1 0 ~ 5	1 0 ~ 5	該当なし	-1 -5 ~ 0	-1 -5 ~ 0
DF	DF	-200 -300 ~ 0	-200 -300 ~ 0	-200 -300 ~ 0	200 0 ~ 300	200 0 ~ 300	200 0 ~ 300
CEM	CEM	2000 0 ~ 3300					
GS1	GS1	20 0 ~ 90					
GS2	GS2	0 0 ~ 90					
IHT	IHT	150 0 ~ 250					

レセルピン希釈液 60:1 (10 pg/ μ L) の 用意

G

この手順に従い、レセルピン 1 pmol/ μ L (PN 4405236) からレセルピン希釈液を作ります。

1. 希釈溶媒 4.0 mL をバイアルに追加して、ストック溶液を作ります。
2. バイアルのキャップを締め、中身をそっと混ぜるか、バイアルを超音波で分解して材料を溶かします。
このステップによって、1 pmol/ μ L のレセルピン希釈液が作られます。
3. レセルピンストック溶液 1 mL を清潔なバイアルに入れて、希釈溶媒 5 mL を追加します。
4. 6:1 希釈液 1 mL と希釈溶媒 9 mL を混ぜます。
このステップによって、60:1 レセルピン希釈液が作られます。