

GC/HRTOMSにおける光イオン化法(PI) –PIマスペクトルの紹介–

関連製品: 質量分析計(MS)

お問合せ先: 日本電子株式会社 グローバル営業推進本部 TEL: 03-6262-3568

【はじめに】

ソフトイオン化法の1つである光イオン化法(Photoionization, PI)は既に弊社GC/QMS “JMS-Q1500GC”シリーズで製品化され、GC測定における簡便なソフトイオン化法として数多くのアプリケーションに利用されている。同様に、高分解能飛行時間型質量分析計である AccuTOF GCx 用にも、ほぼ同じ原理で動作する PI イオン源を開発し製品を提供している。PIは、AccuTOF GCxで使用可能なソフトイオン化法としては、CI、FIIに続く第3のソフトイオン化法となり、これらのイオン化法を使い分けることにより、様々なアプリケーションに対応可能となる。PIイオン化法の特徴は以下の通りである。

- 重水素ランプを使用。放射波長115 – 400 nm (10.8 eV@115 nm)
- 試薬ガスを使用しないため、CIより簡便
- EI/PI共用イオン源として使用可能
- GC測定専用 (GCxGC測定可能)
- 精密質量測定可能

本MSTipsではPIイオン源概要について紹介し、また幾つかの化合物のPIマスペクトルを紹介する。

【EI/PI共用イオン源】

AccuTOF GCxのPI法では直接試料導入プローブ用のダイレクトEIチャンバを使用する。そのため、イオン源の大気開放及び部品交換を一切せずに、EIフィラメントのON/OFF、PI光源のON/OFFを行うだけでEIとPIの切り替えが可能である。極めて簡便にGC/EIとGC/PIを切り替えて測定することが可能である。一方で、ダイレクトEIチャンバに重水素ランプを取り付けることにより、元来プローブが挿入されるべき開口部分からイオン化室内に光を照射するため、直接試料導入プローブを取り付けることは出来ない。PIはあくまでGC測定用のソフトイオン化法として使用可能である。Fig.1にPIイオン源専用フランジと、イオン化室の模式図を示す。イオン化室にはEI用フィラメントと、PI用の重水素ランプが取り付けられており、これらのON/OFFにより容易にEIとPIを切り替えることができる。EIもしくはPIにて生成されたイオンは、ただちにTOFMS方向に飛行を開始し、順次質量分離され検出される。

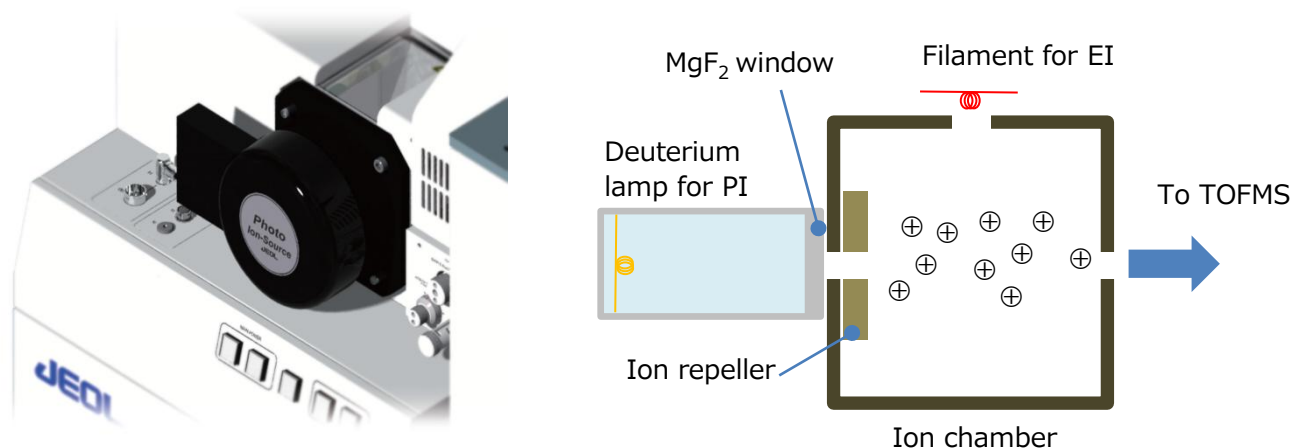


Fig. 1 PI ion source flange (left) and ion chamber schematic (right)

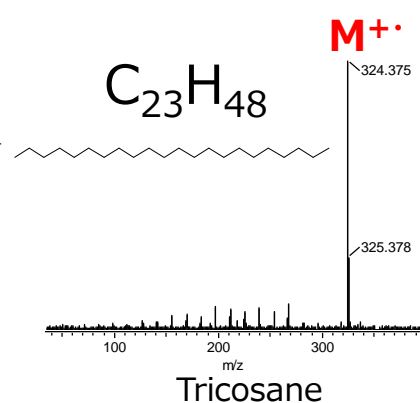
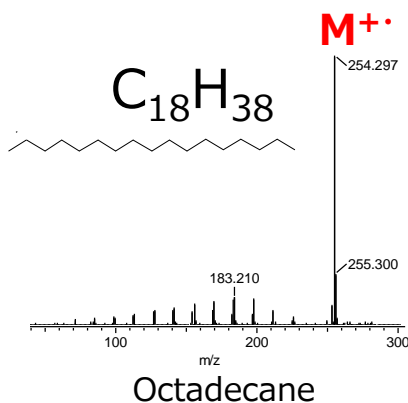
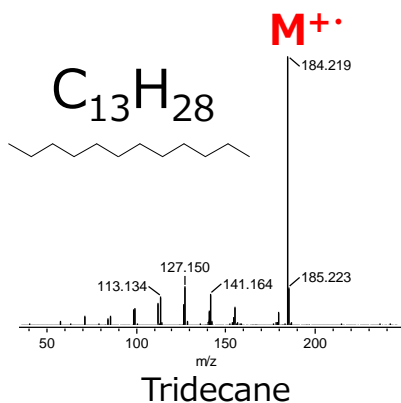
【PIマスペクトル】

Fig.2に炭化水素化合物のPIマスペクトルを示す。直鎖アルカンでは、分子イオンをメインピークとして観測し、アルキル基単純切断によるフラグメントイオンも僅かに観測された。PAHsではフラグメントイオンは観測されず、分子イオンのみが観測された。石油試料中のバイオマーカーであるステラン及びトリテルペンでは分子イオンをメインピークとして観測した。

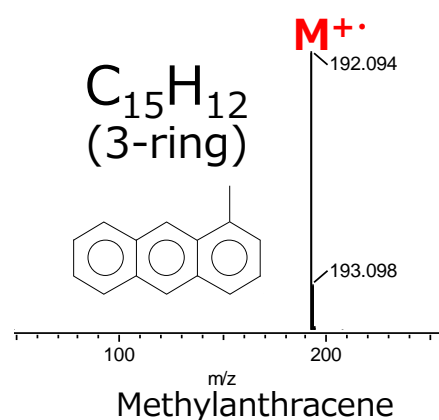
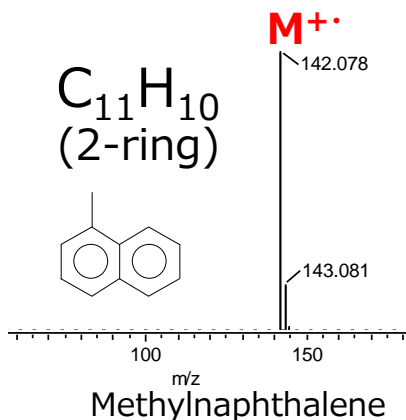
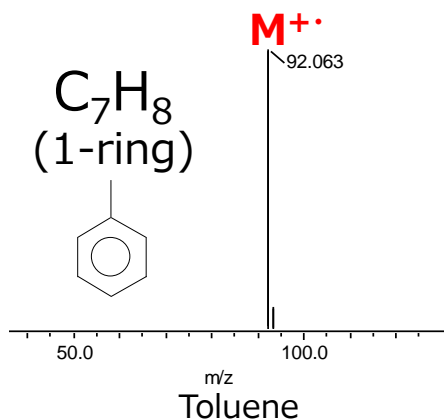
Fig.3にその他の化合物のPIマスペクトルを示す。ハロゲン化アルキルでは分子イオンはベースピークとして観測されなかった。1級アルコール、2級アルコールでは分子イオンは全く観測されず、 H_2O が脱離したフラグメントイオンが強い強度をもって検出された。その他の化合物では分子イオンをベースピークとして観測され、多くの化合物で分子イオンを効率よくイオン化できることが確認できた。

AccuTOF GCxではPIにおいても容易に精密質量測定を行うことができる。またEIとPIを容易に切り替えて測定ができるため、ハードイオン化法であるEIデータと、ソフトイオン化法であるPIデータを迅速に得ることができる。EI及びPIで得た精密質量情報を組み合わせることで、より確度の高い定性分析が可能となる。

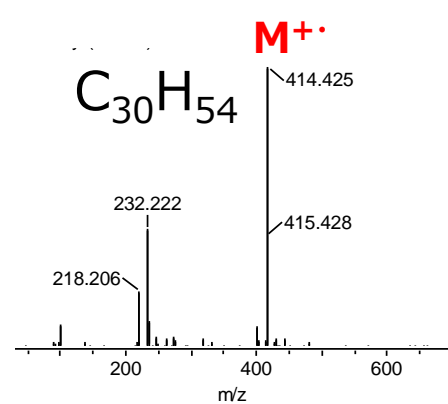
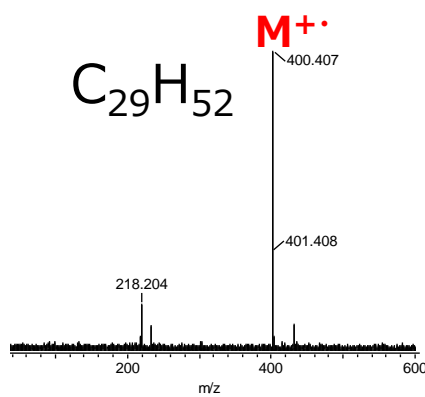
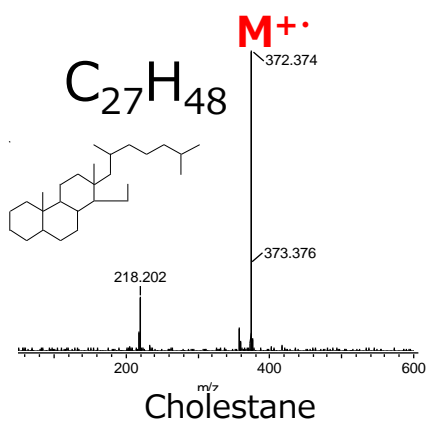
n-Alkanes



Polycyclic aromatic hydrocarbons



Steranes



Triterpens

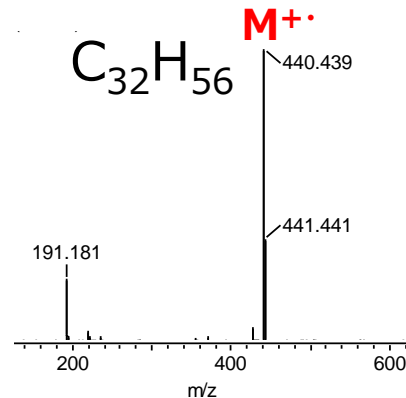
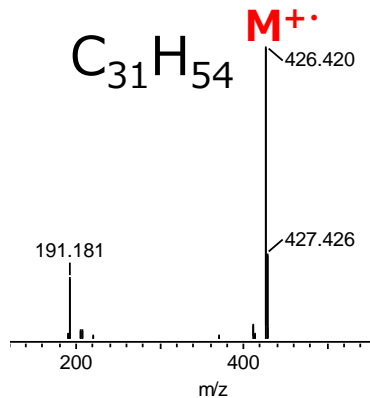
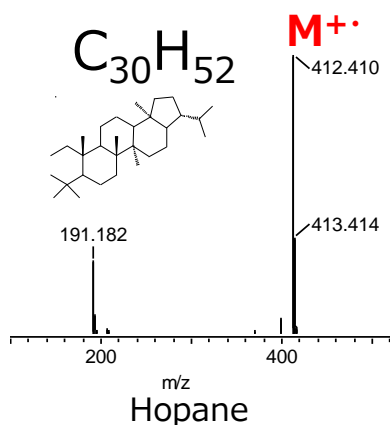
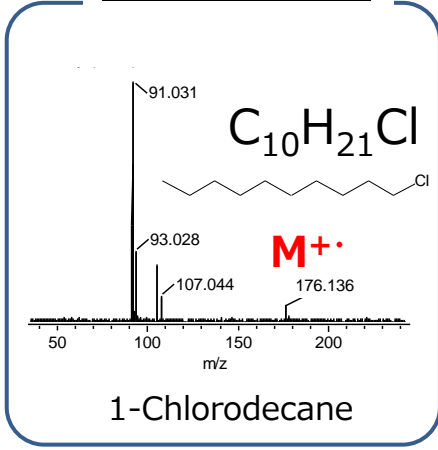
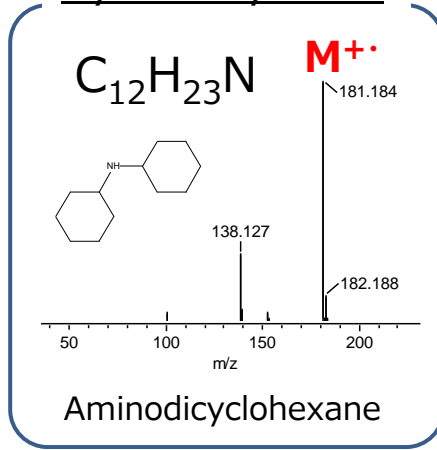


Fig. 2 PI mass spectra

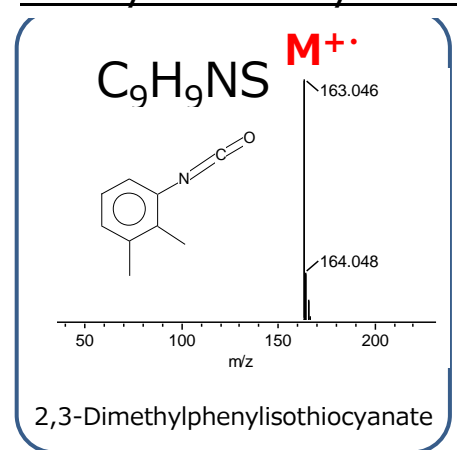
Chloroalkane



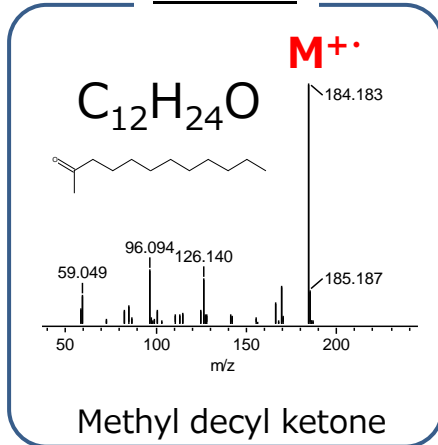
Cyclohexylaminin



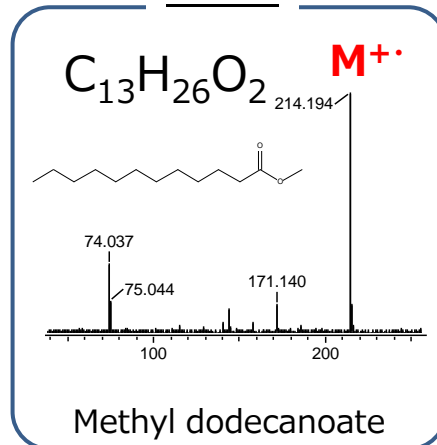
Phenyl isothiocyanate



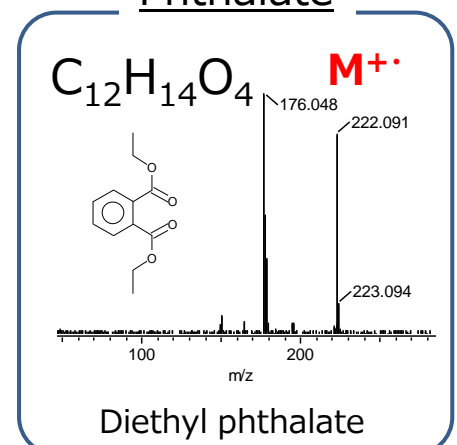
Ketone



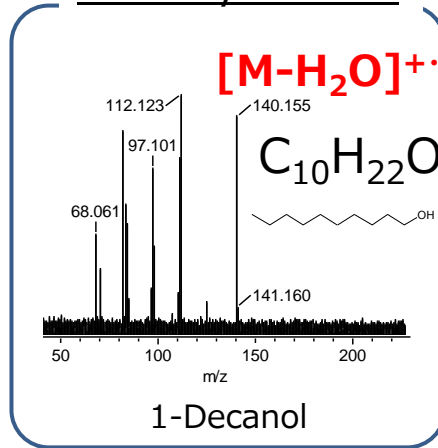
FAME



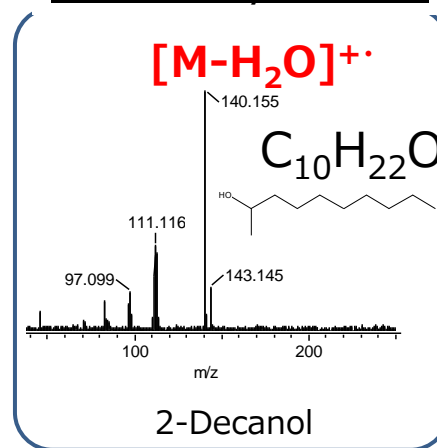
Phthalate



Primary alcohol



Secondary alcohol



Phenol

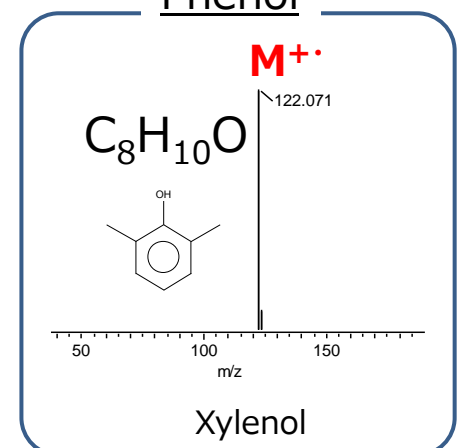


Fig. 3 PI mass spectra

【謝辞】

本MSTips作成にあたり、試料を提供していただいたLiège大学 Dr. Jean-François Focant教授に感謝致します。

本誌の記載内容は予告なしに変更することがあります。
このカタログに掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出入管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせ下さい。

Copyright(C)2016 JEOL Ltd. All Rights Reserved.

JEOL 日本電子株式会社

本社・昭島製作所

〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2 TEL: (042) 543-1111(大代表) FAX: (042) 546-3353
www.jeol.co.jp ISO 9001・ISO 14001 認証取得

東京事務所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル13階
営業企画室 TEL: 03-6262-3560 FAX: 03-6262-3577
EO営業推進室 TEL: 03-6262-3567 AI営業推進室 TEL: 03-6262-3568
産業機器営業部 TEL: 03-6262-3570 MEソリューション販売部 TEL: 03-6262-3571
東京支店 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル18階 TEL: 03-6262-3580 FAX: 03-6262-3588
東京 S11グループ TEL: 03-6262-3581 東京 S12グループ TEL: 03-6262-3582
東京 S13グループ TEL: 03-6262-5586 ME営業グループ TEL: 03-6262-3583
東京第二事務所 〒190-0012 東京都立川市曙町2丁目8番3号 新鈴舎ビル9階
SE営業部 TEL: 042-528-3491 ソリューションビジネス部 TEL: 042-526-5098
横浜事務所 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目6番4号 新横浜千歳観光ビル6階 TEL: 045-474-2181 FAX: 045-474-2180

海外事業所・営業所 Boston, Paris, London, Amsterdam, Stockholm, Sydney, Milan, Singapore, Munich, Beijing, Moscow, Sao Paulo ほか

札幌支店 〒060-0809 北海道札幌市北区北9条西3丁目19番地 ノルテプラザ5階 TEL: 011-726-9680 FAX: 011-717-7305
仙台支店 〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央2丁目2番1号 仙台三菱ビル6階 TEL: 022-222-3324 FAX: 022-265-0202
筑波支店 〒305-0033 茨城県つくば市東新井18番1 TEL: 029-856-3220 FAX: 029-856-1639
名古屋支店 〒450-0001 愛知県名古屋市中区那古野1丁目47番1号 名古屋国際センタービル14階 TEL: 052-581-1406 FAX: 052-581-2897
大阪支店 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番5号 ニッセイ新大阪南口ビル11階 TEL: 06-6304-3941 FAX: 06-6304-7377
西日本ソリューションセンター
〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番5号 ニッセイ新大阪南口ビル11階 TEL: 06-6305-0121 FAX: 06-6305-0105
広島支店 〒730-0015 広島県広島市中区橋本町10番6号 広島NSビル5階 TEL: 082-221-2500 FAX: 082-221-3611
高松支店 〒760-0023 香川県高松市南町1-1-12 パシフィックシティ高松5階 TEL: 087-821-0053 FAX: 087-822-0709
福岡支店 〒812-0011 福岡県博多区博多駅前2丁目1番1号 福岡朝日ビル5階 TEL: 092-411-2381 FAX: 092-473-1649