



Home

About CoreTech

Products

Service

Contact Information



在上一次第一期的电子报中，我们介绍了Ulvac-Phi公司分别在AES (欧杰电子能谱仪)、XPS (光电子能谱仪)、与ToF-SIMS (飞行时间二次离子质谱仪)的最新技术与发展。在这一次第二期的电子报当中，我们会先就XPS加上碳60离子枪在深度分析方面的应用，作出更深入的相关讨论。

基本介绍

碳60离子枪本身包括了3大组件。分别是离子枪本体、电源与扫描的电子控制器、与及相对应的软体介面。

(右图为10kV碳60离子枪的本体照片例子)

如以最简单的方法去证明，碳60离子为什么会在溅射有机材料的时候，得到比用Ar(氩)离子溅射在化学结构的完整度来得更好的原因，其最主要的因素就是本身离子的大小与及能量强度的关系。



举例来说，一个2000电子伏特的氩离子，基本上的能量就是2000电子伏那么大。而一个10000电子伏的碳60离子，在打击在样品上的时候，60个碳会因撞击而散开。而每一个碳原子会得到的能量约只约 $(10000 / 60) = 166.67$ 电子伏特。对比一个2000伏的氩离子，差距有十多倍之多。加上本身碳60的体积比一氢原子大得多，所以能量密度也相对的低非常的多。以至结果为什么碳60离子枪可以在溅射样品的同时，还可以大比例的保留着样品本身的化学结构以不被破坏。

在XPS上使用碳60与氩离子枪的真实应用数据

在图1(a)与图1(b)分别为Ar与碳60离子枪在同一有机样品上 (PET) 进行清洁的结果。图1(a)中在使用Ar离子溅射的时候，清楚可见氧的讯号慢慢被破坏掉，从而碳氧之间的化学结构比例也都被改变。但是在图1(b)使用碳60离子源的时候，包括碳与氧的化学结构比例，在表面被移除之后都还是可以保留下来。

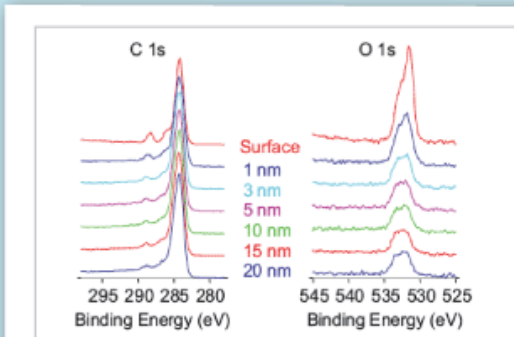


图1(a) –在PET样品上的碳氧讯号，在经过Ar离子束溅射后一层一层的讯号变化，氧讯号可明显看到被破坏。

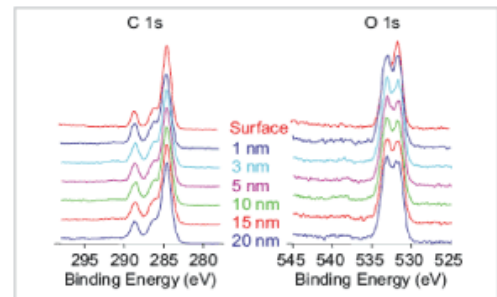


图1(b) –在PET样品上的碳氧讯号，在经过碳60离子束溅射后一层一层的讯号变化，碳氧讯号的化学结构比例并没有被破坏。

在以上实验中所看到，使用碳60在有机材料上包括清洁与深度分析是明显有着强大的功能的。但是，难道碳60本身就没有任何问题吗？

在以下再进行另一实验，利用碳60在3种不一样氧化层厚度的硅试片上进行深度分析。从图2结果看出来，在越厚的氧化硅层上，溅射速率变得越来越慢，并且在样品上再次出现了碳的讯号。此结果告诉我们，碳60虽然有着对有机样品做清洁与深度分析的优点，但是却没办法应用在较厚的样品上。

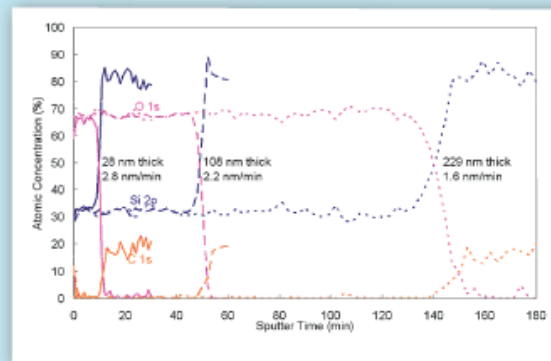


图2 – 在不一样厚度的氧化硅试片上(分别为28nm、108nm与229nm)，溅射速率会在厚度越厚的样品上变慢。而且还会出现有碳沉积的现象。

适当的使用碳60以使"厚"膜也都可以进行XPS深度分析

就上一实验说来，难道在第一期电子报当中，提到说如果适当的使用碳60的话，尽管是"厚"膜样品也可以顺利进行深度分析是一个谎话吗？

答案当然不是。以下图3为另一实验，在Ulvac-Phi公司的一台 PHI 5000 Versaprobe上，在使用碳60离子束的同时，再加上一低能量的Ar离子束，再次针对图2中实验3种不同厚度的氧化硅硅片上进行深度分析。

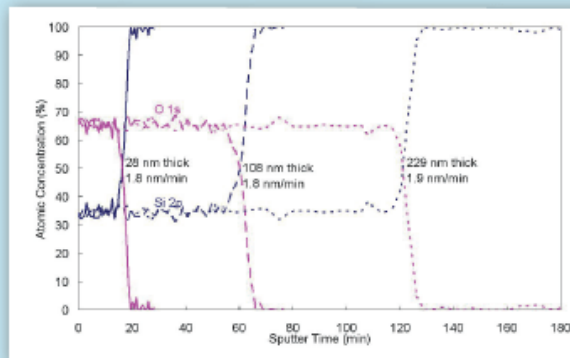


图3 - 结果表示，虽然在碳60加上气离子束的时候 [Co-Sputtering]，溅射速率上变慢了，但是在不一样厚度的试片上，溅射速率都是一样的。并且也没有再次看到碳讯号的产生。

(资料由台湾中央研究院应用科学中心薛景中老师提供)

利用Co-Sputtering(碳60 + 氩离子) 双离子束的XPS深度分析实例

如此下来，利用上一实验中所找到相同的碳60与Ar离子束的条件，以下对OLED(有机发光二极管) 与Solar cell(太阳能电池) 进行了XPS深度分析的实验。

OLED的实验结果，在只使用碳60单一离子束作出XPS深度分析的时候，在OLED样品上连最上层的TPBi都打不穿，但是如果在适当的使用碳60加上Ar双离子束 (Co-Sputtering)的时候，OLED的层结构就可以成功的被XPS深度分析所分辨出来。

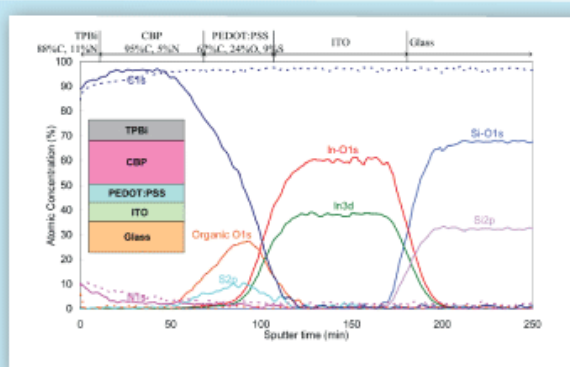


图4 - OLED的XPS深度分析，虚线为只使用碳60单一离子束的实验。(资料由台湾中央研究院应用科学中心薛景中老师提供)

以上在Solar Cell太阳能电池再作出另一例子，在只使用碳60离子束的情况，在100分钟左右的时候打穿了铝层 (Al)之后，就因为碳沉积而一直只看到碳的讯号。但是在有效的使用碳60加上Argon Co-sputtering(双离子束)的时候，甚至可以透过XPS 纵深分析，一层一层的分析到1200分钟溅射后的玻璃基材去。

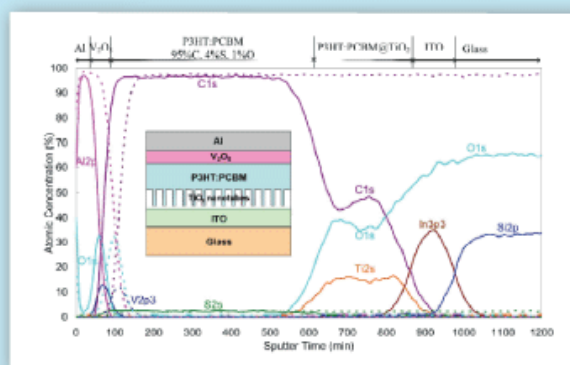
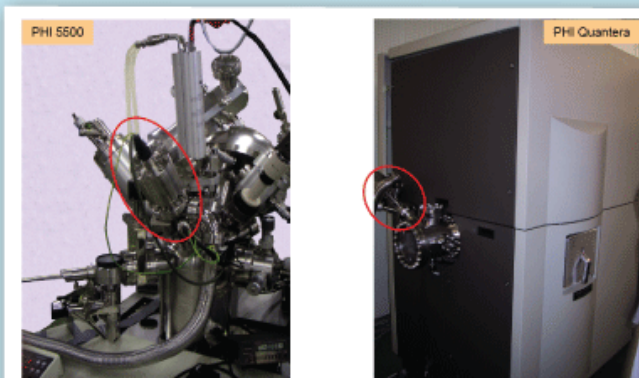


图5 - Solar Cell 的XPS深度分析。虚线为只使用碳60单一离子束的实验。(资料由台湾中央研究院应用科学中心薛景中老师提供)

碳60离子枪在各不同型号的XPS仪器上



Ulvac-Phi 公司除了可以在 PHI 5000 Versaprobe 型号 (XPS 系列) 上配备碳60离子枪以外, 事实上在 PHI ESCA 5500、5600、5700、5800 与及 PHI Quantum SXM 和 PHI Quantera SXM设备上都可以装上相同配备。以下就提供了从使用者仪器上、碳60离子枪分别安装在 PHI ESCA 5500 与 PHI Quantera SXM两个不同仪器上的外观图片作为参考。

结语:

在材料科学上, 有机材料的分析资讯对研发人员来说是非常重要的。而在表面分析技术中, XPS因本身的物理特性, 所以对有机样品分析是非常有效与简易的。在得到表面资讯次后, 再能得到在表面以下有机材料的化学结构分析, 对科研人员将会是非常有用的资讯。使用碳60离子源, 与及本期电子报所提到的碳60加上氦离子束的Co-Sputtering, 使XPS不单止可以给予使用者表面有机物的化学结构, 尽速是有机材料的纵深分析也可以得出不被破坏的化学资讯, 一层一层的呈现出来。这在尽行研发研究的时候, 或是在固障分析的应用中, 都给使用者带来了一个非常重大的突破。

如同在第一期的电子报中提到, 我们会继续秉承着公司的第一原则:

“提供给所有尊贵客户们最好的行销支援与客户服务”

所以我们会持续的利用各个平台与机会, 就如在这电子报当中分享一些新技术与发放有关高德公司的最新消息, 去跟各使用者同好们和整个市场保持相互之间的沟通与接轨。

如阁下有任何问题分享, 建议或指教, 欢迎与我们联系。

技术专员: 辛国强 (电话: 136-0225-3180)

mail : Sales@coretechint.com