



ISSN 1004-4957

CODEN: FCXEXS

CN 44-1318/TH

中文核心期刊

# 分析测试学报



FENXI CESHIXUEBAO

JOURNAL OF INSTRUMENTAL ANALYSIS

Vol. 41 No. 1

2022

40<sup>th</sup>周年 刊庆 青年编委专辑



ISSN 1004-4957



9 771004 495222



中国广州分析测试中心 主办  
中国分析测试协会

# 40周年刊庆 青年编委专辑

## 目 次

### 综 述

- 1 空间分辨测量解析三(2, 2'-联吡啶)钌(II)电化学发光机理的研究进展  
..... 胡诗帆, 王亚锋, 苏 彬
- 11 电化学过程原位质谱分析研究进展..... 卢威风, 张雪萌, 闵乾昊
- 22 超分子溶剂在样品前处理与检测技术中的应用研究进展  
..... 陈 萌, 刘艺静, 郭兴洲, 白 桦, 马 强
- 32 色谱与MC-ICP-MS联用在线同位素分析的研究进展  
..... 杜媛媛, 朱振利, 郑洪涛, 刘 星
- 43 G-四链体探针在病毒基因检测和成像中的应用进展  
..... 张家恒, 雷春阳, 聂 舟
- 50 DNA甲基化修饰的定位分析方法研究进展  
..... 陈梦园, 游雪娇, 袁必锋, 冯钰琦
- 58 SUMO化蛋白质组的富集策略研究进展  
..... 李 洋, 单亦初, 梁 振, 张丽华, 张玉奎
- 63 体育领域热点——克仑特罗检测方法研究近况及发展方向  
..... 张建丽

### 研究报告

- 71 基于功能化介孔硅纳米材料的miRNA超灵敏检测  
..... 李晶晶, 吴 丹, 欧阳津, 那 娜
- 78 基于全二维气相色谱-四极杆飞行时间质谱高通量检测独活挥发油  
化学成分  
..... 钱沉鱼, 陈啸天, 肖 雪, 周雪倩, 王玉梅, 向章敏
- 91 超高效液相色谱-串联质谱法测定粮食中有机磷酸酯及其二酯代谢物  
..... 张博纳, 侯敏敏, 钱承敬, 史亚利, 蔡亚岐
- 100 富硒堇叶碎米芥中硒化合物的形态分析与鉴定  
..... 叶 梅, 虞锐鹏, 丛 欣, 陈尚卫, 朱 松
- 108 双光束光解离在牛泛素蛋白离子的自顶向下质谱分析中的应用研究  
..... 焦鲁杨, 张凯林, 杜梦颖, 许一澄, 李树奇, 孔祥蕾
- 115 鸡蛋中泰妙菌素化学发光酶免疫分析方法研究..... 李 露,  
杨金易, 王 宇, 张 政, 苑婷婷, 肖毅美, 徐振林, 沈玉株
- 121 基于多源数据融合技术的盐酸青藤碱制备工艺一致性评价方法研究  
..... 吴思俊,  
王 龙, 吴红根, 贺兴立, 仇 萍, 李 正, 李文龙

# 分析测试学报

第41卷 第1期  
2022年1月1日出版  
月刊, 1982年创刊

刊名题字: 启功

主办单位: 中国广州分析测试中心  
中国分析测试协会  
主管单位: 广东省科学院

主 编: 陈小明  
副主编: 庞国芳 江桂斌 吴惠勤(常务)  
郑建国 王海水  
编辑部主任: 龙秀芬

国际标准连续出版物号: ISSN 1004-4957  
国内统一连续出版物号: CN44-1318/TH  
CODEN: FCXEXS  
发行范围: 国内外公开发行  
总发行处: 广东省报刊发行局  
邮发代号: 46-104  
订购处: 全国各地邮局  
定价: 60.00元/册  
国外总发行: 中国国际图书贸易总公司  
国外发行代号: BM6013  
广告经营许可证: 440000100186

编辑出版: 《分析测试学报》编辑部  
地址: 广州市先烈中路100号(510070)  
电话: 020-37656606, 87684776(传真)  
E-mail: fxcxb@china.com  
http://www.fxcxb.com  
印刷: 广州市新齐彩印刷有限公司

责任编辑: 盛文彦 丁 岩 龙秀芬

- \* 中文核心期刊
- \* 中国分析测试协会会刊
- \* 中国精品科技期刊
- \* 广东省品牌期刊
- \* 广东省优秀期刊
- \* 广东省优秀科技期刊
  
- \* 中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)
- \* 《中国科学引文数据库》来源期刊
- \* 《中国科技期刊数据库》来源期刊
- \* 《中国学术期刊(光盘版)》收录期刊
- \* 《中国期刊网》全文收录期刊
- \* 《中国科技期刊精品数据库》收录期刊
- \* 美国《化学文摘》(CA)收录期刊
- \* 俄罗斯《文摘杂志》收录期刊
- \* 日本科学技术社科学技术数据库收录期刊
- \* 英国皇家化学学会《分析文摘》(AA)及《质谱》(MBS)系统摘录期刊
- \* 荷兰《文摘与引文数据库》(Scopus)

### 《分析测试学报》 第六届编委会成员

顾 问 (以姓氏笔划排序):

计亮年 张玉奎 汪尔康

陈洪渊 俞汝勤 姚守拙

主 编: 陈小明

副主编: 庞国芳 江桂斌

吴惠勤(常务) 郑建国 王海水

编 委 (以姓氏笔划排序):

王 晓 王升富 王建秀 王峥涛

王晓春 王海水 邓志威 冯建跃

再帕尔·阿不力孜 刘 倩 刘买利

刘虎威 孙会敏 师彦平 朱炳辉

毕树平 江云宝 江桂斌 牟德海

许国旺 严秀平 吴惠勤 张学敏

张晓兵 张维冰 张新荣 李红梅

李攻科 杨培慧 杨朝勇 汪正范

汪国权 邵 兵 陈 义 陈小明

陈江韩 陈缙光 麦碧娴 庞国芳

林金明 郑建国 段太成 胡继明

赵 睿 党 志 栾天罡 袁 若

郭寅龙 郭鹏然 钱小红 崔 华

梁鑫淼 黄业茹 黄承志 黄晓兰

谢剑炜 蒲巧生 褚小立 赖家平

谭蔚泓 樊春海 薛 巍 鞠焜先

Myeong Hee Moon Ozaki Yukihiro

## 目 次

- 128 基于高特异性单克隆抗体的间接竞争ELISA检测食品中胭脂红的研究  
..... 朱 琳,  
陈子健, 罗 林, 王 宇, 钟玉心, 沈玉栋, 孙远明, 徐振林
- 136 水中全氟烷基醚类羧酸的超高效液相色谱-串联质谱检测方法研究  
..... 宋 鑫, 王荣雨, 王 晓, 纪文华
- 143 超高效液相色谱-串联四极杆静电场轨道阱高分辨质谱法测定豆类  
中的硒代蛋氨酸 ..... 贾 玮,  
马如甜, 代春吉, 石 琳, 莫海珍, 张 浩, 夏曾润, 祁 蒙

其他信息

◇ 《分析测试学报》2022年征订启事(70)

广告目录

分析测试学报广告(封二) 华南标准物质网 中国广州分析测试中心科力  
公司(插页1) 北京海光仪器有限公司(封三) 上海兰博贸易有限公司  
(封底)

期刊基本参数: CN 44-1318/TH \* 1982 \* b \* A4 \* 148 \* zh \* P \* ¥ 60.00 \* 3500 \* 18 \* 2022-01

# Journal of Instrumental Analysis

Vol. 41, No. 1

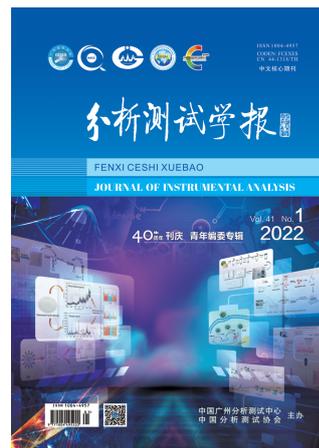
Jan. 15, 2022

Sponsored by China National Analysis Center, Guangzhou  
and China Association for Instrumental Analysis

Editor-in-chief: CHEN Xiao-ming

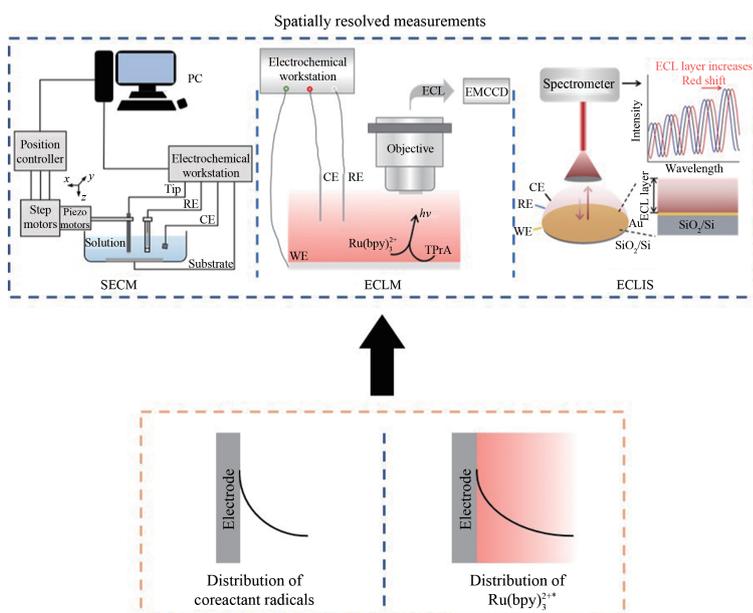
Edited & published by the editorial office of Journal of Instrumental Analysis

(E-mail: fxcspb@china.com, http://www.fxcspb.com)



## Special Issue for Youth Editorial Board of *Journal of Instrumental Analysis* Contents

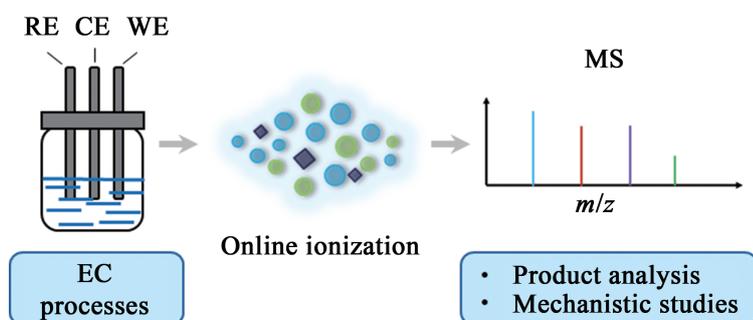
### Reviews



### Research Progress on Spatially Resolved Measurements for Decipherment of $\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}$ Electrochemiluminescence Mechanisms

HU Shi-fan, WANG Ya-feng, SU Bin

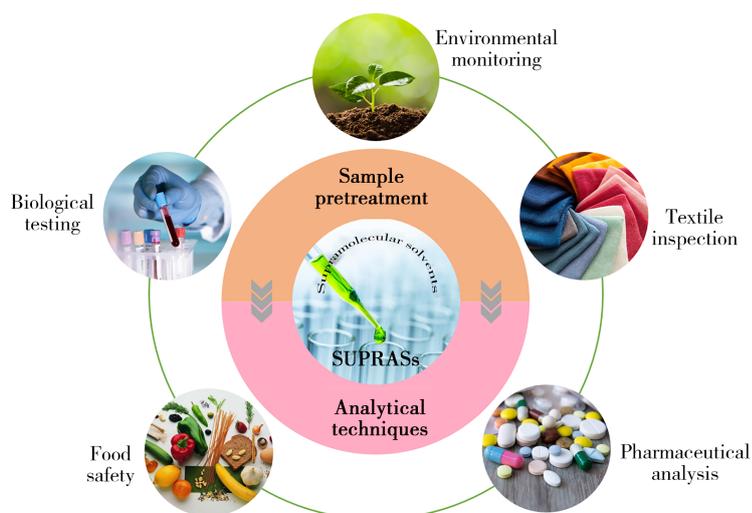
*J. Instrum. Anal.*, 2022, 41(1): 1–10.  
doi: 10.19969/j.fxcspb.21092201



### Advances in In-situ Analysis of Electrochemical Processes by Mass Spectrometry

LU Wei-feng, ZHANG Xue-meng, MIN Qian-hao

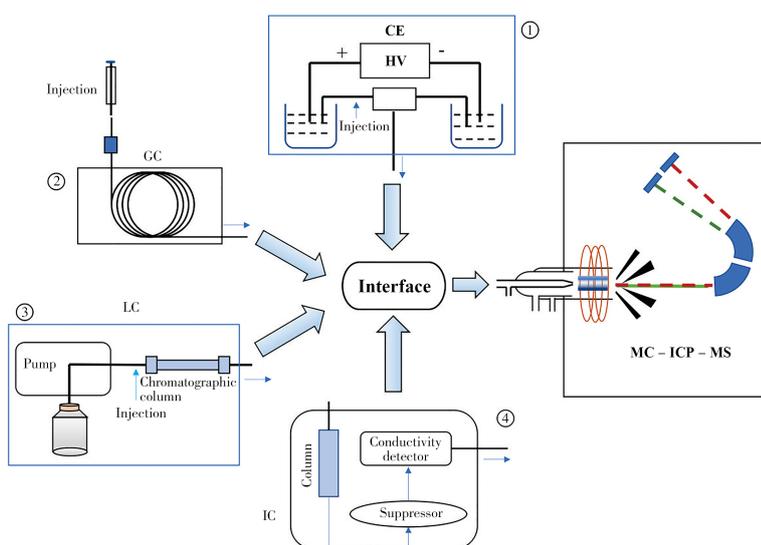
*J. Instrum. Anal.*, 2022, 41(1): 11–21.  
doi: 10.19969/j.fxcspb.21092907



### Advances on Applications of Supramolecular Solvents in Sample Pretreatment and Analytical Techniques

CHEN Meng, LIU Yi-jing, GUO Xing-zhou, BAI Hua, MA Qiang

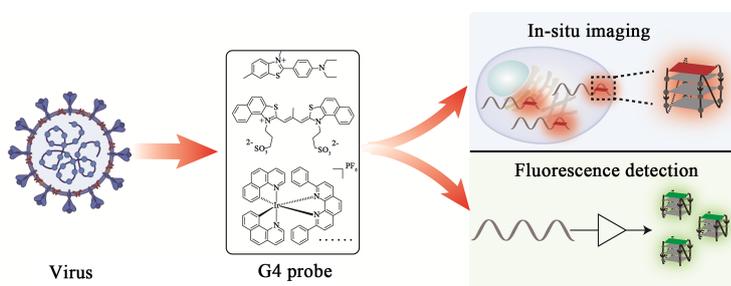
*J. Instrum. Anal.* , 2022, 41(1): 22 – 31.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21092908



### On-line Isotopic Analysis by Chromatography Coupled to MC – ICP – MS

DU Yuan-yuan, ZHU Zhen-li, ZHENG Hong-tao, LIU Xing

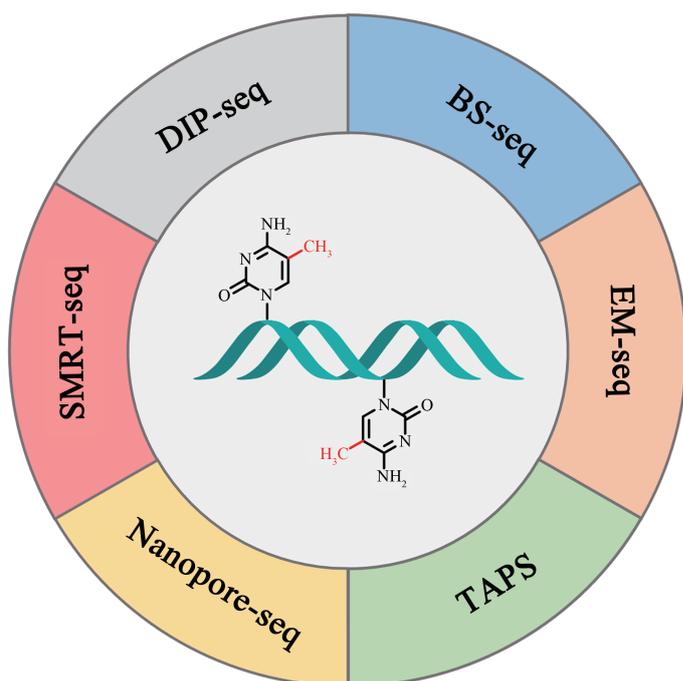
*J. Instrum. Anal.* , 2022, 41(1): 32 – 42.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21093006



### Application Advances of G-quadruplex Probes in Virus Gene Detection and Imaging

ZHANG Jia-heng, LEI Chun-yang, NIE Zhou

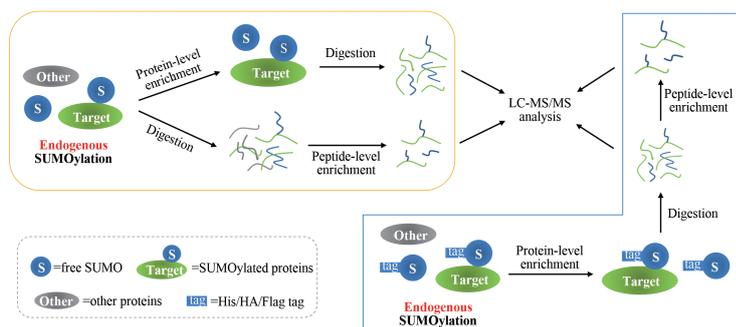
*J. Instrum. Anal.* , 2022, 41(1): 43 – 49.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21092301



### Analytical Methods for Localization of Methylated DNA Modification

CHEN Meng-yuan, YOU Xue-jiao, YUAN Bi-feng, FENG Yu-qi

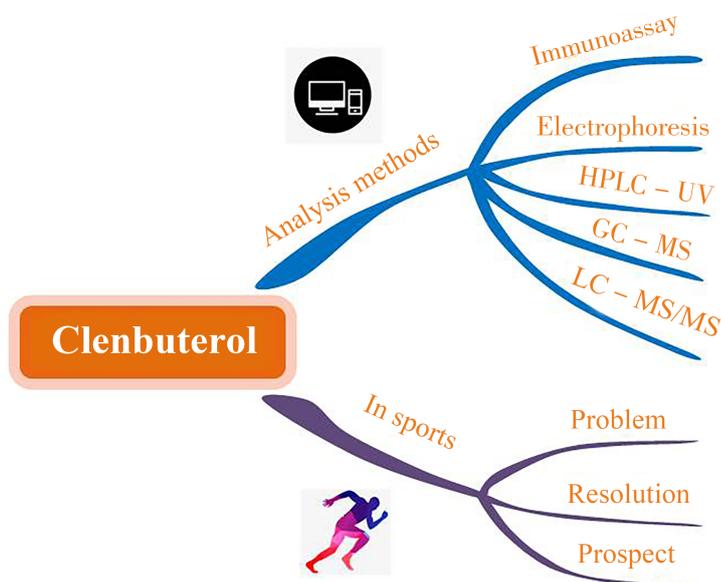
*J. Instrum. Anal.*, 2022, 41(1): 50 – 57.  
doi: 10.19969/j.fxcspb.21100501



### Research Advances of Enrichment Approaches for SUMOylated Proteome

LI Yang, SHAN Yi-chu, LIANG Zhen, ZHANG Li-hua, ZHANG Yu-kui

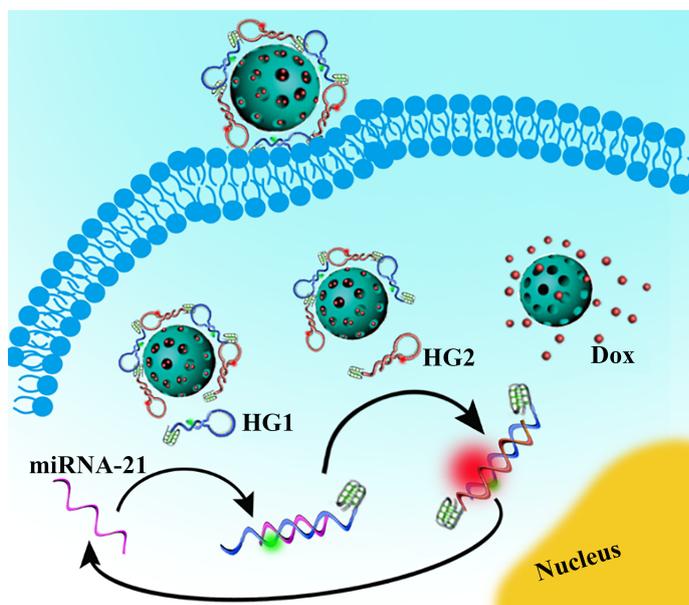
*J. Instrum. Anal.*, 2022, 41(1): 58 – 62.  
doi: 10.19969/j.fxcspb.21092402



### Hot Spot in Sports—Review on Determination Methods and Development Direction of Clenbuterol

ZHANG Jian-li

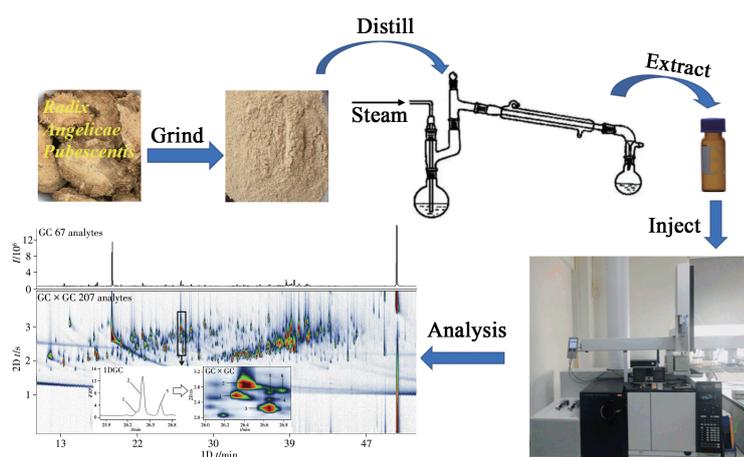
*J. Instrum. Anal.*, 2022, 41(1): 63 – 70.  
doi: 10.19969/j.fxcspb.21102501



**Ultrasensitive Detection of miRNA Based on a Biofunctionalized Mesoporous Silica Nanomaterial**

LI Jing-jing, WU Dan, OUYANG Jin, NA Na

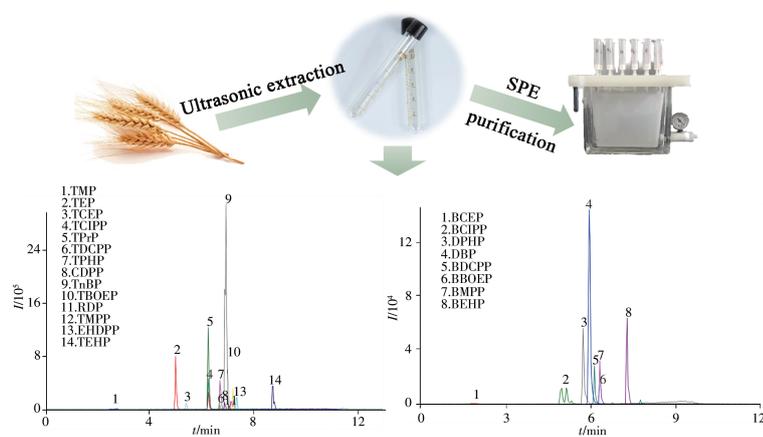
*J. Instrum. Anal.* , 2022, 41(1): 71 – 77.  
doi: 10.19969/j.fxcsxb.21093004



**Analysis of Volatile Components in *Radix Angelicae Pubescentis* Essential Oils by Comprehensive Two-dimensional Gas Chromatography – Quadrupole Time-of-flight Mass Spectrometry**

QIAN Chen-yu, CHEN Xiao-tian, XIAO Xue, ZHOU Xue-qian, WANG Yu-mei, XIANG Zhang-min

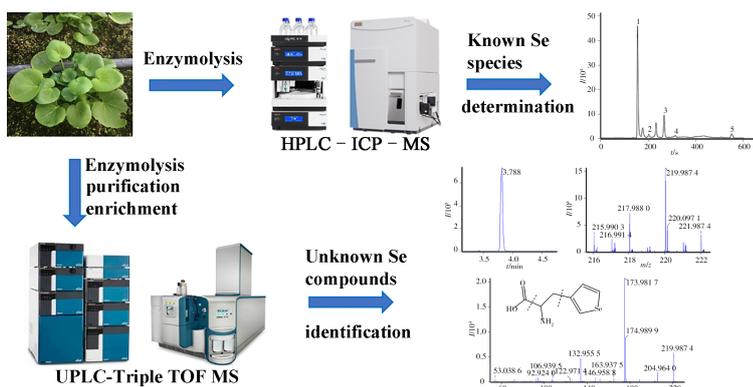
*J. Instrum. Anal.* , 2022, 41(1): 78 – 90.  
doi: 10.19969/j.fxcsxb.21082601



**Determination of Organophosphate Esters and Their Diester Metabolites in Cereals by Ultra-high Performance Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry**

ZHANG Bo-na, HOU Min-min, QIAN Cheng-jing, SHI Ya-li, CAI Ya-qi

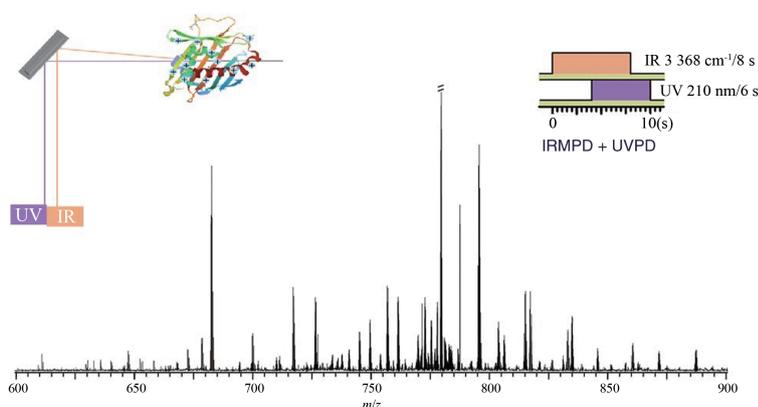
*J. Instrum. Anal.* , 2022, 41(1): 91 – 99.  
doi: 10.19969/j.fxcsxb.21092804



### Detection and Identification of Selenium Compounds in Selenium-enriched *Cardamine Violifolia*

YE Mei, YU Rui-peng, CONG Xin, CHEN Shang-wei, ZHU Song

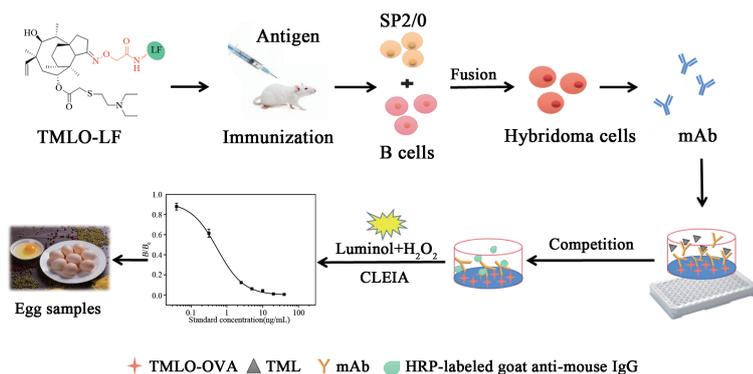
*J. Instrum. Anal.*, **2022**, 41(1): 100 – 107.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21091002



### Application of Double-beam Photodissociation in Top-down Mass Spectrometric Analysis of Ubiquitin Ions

JIAO Lu-yang, ZHANG Kai-lin, DU Meng-ying, XU Yi-cheng, LI Shu-qi, KONG Xiang-lei

*J. Instrum. Anal.*, **2022**, 41(1): 108 – 114.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21093008

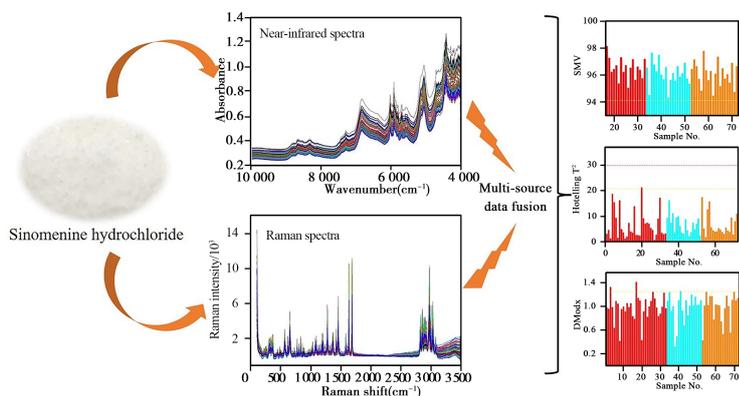


### Development of a Chemiluminescence Enzyme Immunoassay Method for Detection of Tiamulin Residues in Eggs

LI Lu, YANG Jin-yi, WANG Yu, ZHANG Zheng, YUAN Ting-ting, XIAO Yi-mei, XU Zhen-lin, SHEN Yu-dong

*J. Instrum. Anal.*, **2022**, 41(1): 115 – 120.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21092903

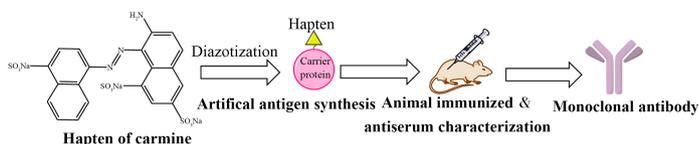
⊕ TML-OVA ▲ TML ♀ mAb ● HRP-labeled goat anti-mouse IgG



### A Study on Consistency Evaluation of Preparation of Sinomenine Hydrochloride Based on Multi-source Data Fusion Technique

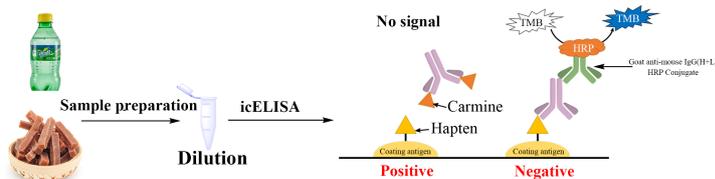
WU Si-jun, WANG Long, WU Hong-gen, HE Xing-li, QIU Ping, LI Zheng, LI Wen-long

*J. Instrum. Anal.*, 2022, 41(1): 121 – 127.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21093007

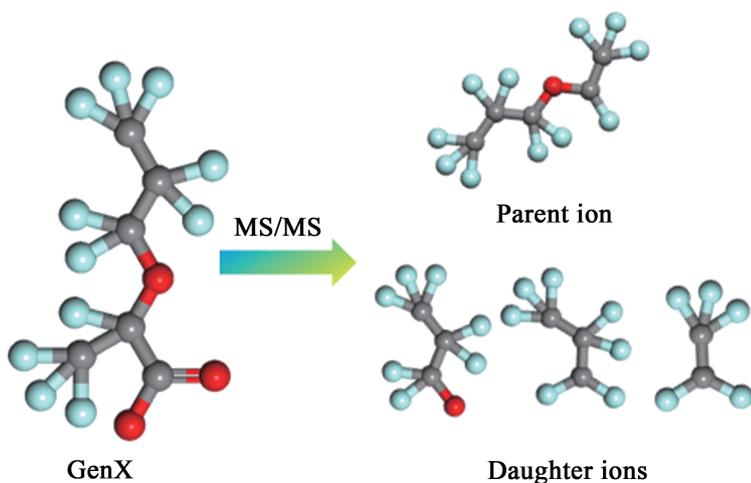


### Study on Detection of Carmine by Indirect Competitive ELISA Based on Highly Specific Monoclonal Antibody

ZHU Lin, CHEN Zi-jian, LUO Lin, WANG Yu, ZHONG Yu-xin, SHEN Yu-dong, SUN Yuan-ming, XU Zhen-lin



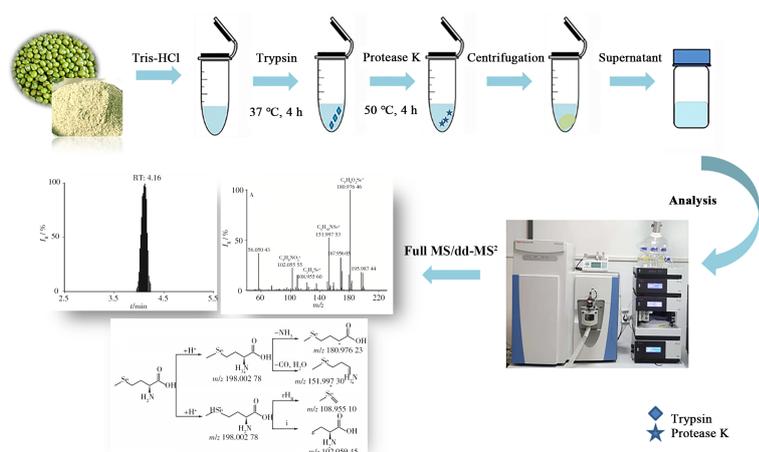
*J. Instrum. Anal.*, 2022, 41(1): 128 – 135.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21040903



### Analysis of Perfluoroalkyl Ether Carboxylic Acid in Water by Ultra-performance Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry

SONG Xin, WANG Rong-yu, WANG Xiao, JI Wen-hua

*J. Instrum. Anal.*, 2022, 41(1): 136 – 142.  
doi: 10.19969/j.fxcxb.21093002



### Determination of Selenomethionine in Beans by Ultrahigh Performance Liquid Chromatography Coupled to Quadrupole Orbitrap Mass Spectrometry

JIA Wei, MA Ru-tian, DAI Chun-ji, SHI Lin, MO Hai-zhen, ZHANG Hao, XIA Zeng-run, QI Meng

*J. Instrum. Anal.* , **2022**, 41(1): 143 – 148.  
doi: 10.19969/j. fxcxsb. 21091403