

功能强大 控制精确 更加方便



ICS系列离子色谱仪

ICS-2100型离子色谱

上海禹重实业有限公司/亚析仪器科技(上海)有限公司

地址：上海市闵行区春申路2525号芭洛商务大楼

邮编：201104

总机：021-54305890

邮箱：shanghai@uzong.cn

传真：021-54330867

网址：www.uzong.cn

# 免化学试剂离子色谱 (RFIC-EG)

## ——离子色谱技术发展的新方向

ICS-2100是离子色谱历史上第一款同时集在线电解淋洗液发生器技术 (RFIC-EG) 和电解样品前处理装置 (RFIC-ESP) 于一体的离子色谱仪, 真正实现离子色谱免化学试剂分析。同时满足等度和梯度淋洗需要, 并可根据灵敏度需要选择2mm或4mm色谱柱。

电解样品前处理系统 (RFIC-ESP), 利用阀切换和电解水原理, 可以服务于多种基体样品的在线前处理。为实验过程提供超纯水及动力。

ICS-2100拥有USB连接方式和成熟的数字输出模式, 实现了系统高度自动化。配合电解淋洗液发生器, 自动电解连续再生微膜抑制器 (SRS 300), 高精度柱温箱和全新的变色龙软件, 带来最大程度的操作便利与最佳检测效果。

### 灵活配置淋洗液瓶

- 可选用1, 2, 4L淋洗液瓶
- 可选择玻璃或聚四氟乙烯材质

### 高性能泵

- 双柱塞高压泵可提供高精度, 低漂移和无脉动的淋洗液流速
- 确保基线稳定, 获得极低检出限
- 全PEEK流路避免了金属污染。耐高压、耐酸碱和反相有机溶剂

### 数字型控温电导池

- 检测频率最高可达100 Hz, 分辨率可达0.00238 nS/cm, 耐压能力可高达10MPa
- 死体积小、高效控温。具有温度补偿功能, 保证高灵敏度和稳定性
- 带有“自动范围设定”数字控制功能, 提供动态检测范围, 允许一次进样同时定量高含量和低含量组分







### 高效淋洗液脱气装置

- 可实现淋洗液在线脱气
- 可按需要选择连续或自动间隔运转模式

### 内置精确控温柱温箱

- 配合戴安大容量高效阴阳离子色谱柱使用
- 避免色谱柱压力和保留时间的偏移，确保检测结果准确性和重现性
- 采用变色龙软件控制

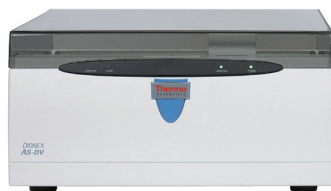
### 额外进样阀

- 可选择内置于ICS-2100的六通阀或十通阀
- 用于谱睿样品在线前处理等拓展应用

### RFIC-EG免化学试剂离子色谱

RFIC-EG免化学试剂离子色谱令使用者无需配制任何化学试剂即可自动完成分析工作。离子分析的结果达到无与伦比的精度和重现性。该技术代表了当今世界离子色谱发展的方向。

- 方便，省心，确保重复性
- 只需用一个等度泵就可以完成梯度淋洗，大大节约了仪器成本；
- 给一个参数就可以自动得出所需浓度的淋洗液，方便快捷；
- 所配淋洗液的重复性好，消除手动配制造成的人为误差，以及不同时间、不同操作者之间的误差影响；
- 只需为仪器提供纯水即可，无需接触试剂，安全可靠。



### AS-DV自动进样器

- 可保证最终分析结果的准确性和重现性
- 带有滤垫的样品瓶盖可以进行样品在线过滤
- 旋转式进样
- 进样速度及进样量可调
- 预留内置6通阀及10通阀位置，用于样品前处理
- 有样品罩，保护样品不受外界环境污染

# 在线电解淋洗液发生器技术——RFIC-EG系统

在线电解淋洗液发生器是免化学试剂 (RFIC) 离子色谱系统的核心。该装置通过电解水得到高纯度淋洗液, 使用单等度泵轻松实现等度淋洗或各种梯度淋洗。ICS-2100是一款集成RFIC-EG的离子色谱体系, 可为您带来极大便利与扩展分析能力。

## RFIC-EG: 为我们带来最先进的梯度分离手段

对于复杂样品的分析, 浓度线性梯度可以在洗脱强保留物质的同时分离弱保留物质。线性梯度淋洗可得到比等度分离响应更高、峰宽更窄、更对称的色谱峰。

相比传统方法, 使用RFIC-EG技术不再需要购买价格昂贵的梯度泵, 也不需要手工配制浓淋洗液。实验中仅使用高纯水, 无需人工配制任何化学试剂。也避免了手工配制淋洗液造成的浓度不准确, 系统噪音高, 基线漂移严重和重现性差等问题, 堪称离子色谱发展的里程碑。

RFIC-EG (免化学试剂离子色谱) 为戴安的专利技术, 多次荣获国际大奖 (2002年匹兹堡银奖、2003年匹兹堡金奖、2005年匹兹堡银奖)。

## 电解连续再生捕获装置 (CR-ATC)

- 有效去除淋洗液中的痕量阴阳离子杂质。
- 连续在线电解再生, 不需要离线化学再生。
- 可降低梯度淋洗过程中的基线漂移。
- 在使用KOH电解淋洗液发生器时, 推荐配合使用CR-ATC。

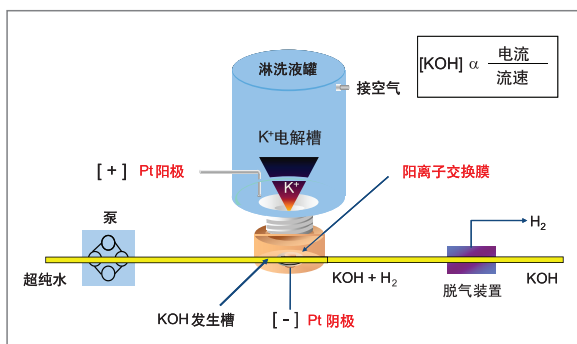
## RFIC-EG: 强大的功能与兼容性

- 可提供用于阴离子分离的KOH (NaOH, LiOH, 或 $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$ ) 以及阳离子分离的MSA淋洗液
- 可在线产生高纯淋洗液, 浓度范围: 0.1-100 mM
- 泵只通过高纯去离子水, 可延长泵及密封圈的使用寿命
- 采用变色龙软件控制及诊断错误



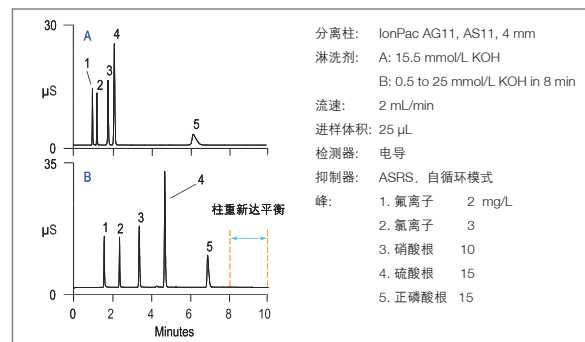
ICS-2100—免化学试剂离子色谱

## RFIC-EG工作原理



在线电解淋洗液发生器采用简单的电解和膜交换原理, 即可产生所需梯度的高纯淋洗液。堪称经典理论的崭新应用。

## 等度与梯度对比图



使用梯度淋洗, 可优化弱保留组分分离, 但同时缩短强保留组分出峰时间。在不增加分析时间的前提下, 更加方便, 功能更强大。

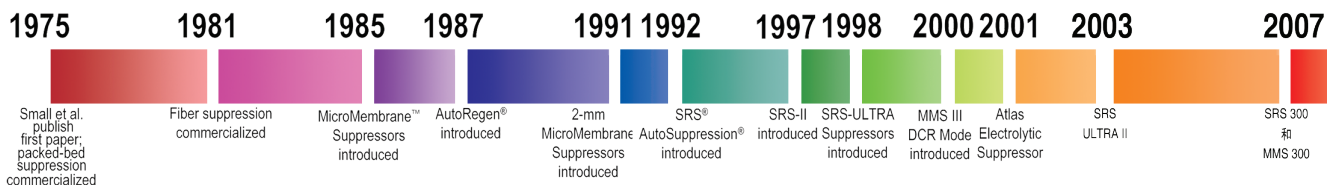
# 戴安离子色谱抑制器技术



在离子色谱流动系统中，待分析物以及淋洗液中的可解离物质均以离子状态存在，而电导检测器检测的就是淋洗液中所有离子的总电导率。为准确检测待测离子，需要使用抑制器将淋洗液中的反离子除去（以阴离子分析为例，系统中的阳离子就是反离子）。以达到降低基线背景和噪音，提高检测组分响应值的效果。正是由于抑制器的发明才使得使用离子色谱作为一种分析手段成为可能。

## 为什么我们要淘汰树脂填充化学抑制器

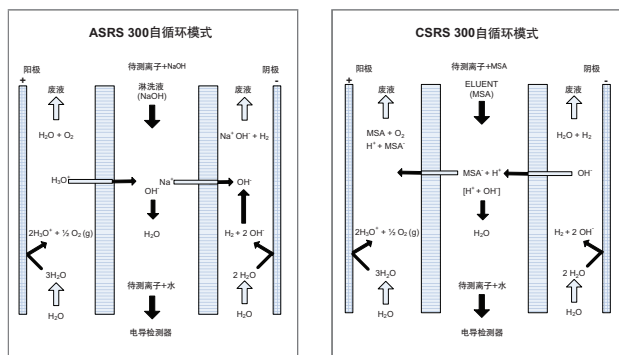
	柱型抑制器	连续自动再生电解微膜抑制器
抑制机理	离子交换机理捕获反离子	利用电解水和离子选择透过膜原理
化学再生	需要额外的泵和手工配制再生液	不需要泵或再生液，自动电解连续再生
弱酸性阴离子回收率及稳定性	弱酸（如亚硝酸根）回收率较低，回收率稳定性较差	无论强酸性还是弱酸性阴离子均稳定保持着很高的回收率
阴离子抑制功能	仅限于碳酸盐体系，针对氢氧根体系的兼容性不佳。	可兼容碳酸盐体系、氢氧化物体系、硼酸盐体系等所有常见阴离子淋洗液
阳离子抑制功能	成功应用实例不多	适用于硫酸，甲烷磺酸等体系
抑制器容量及梯度兼容能力	需定期再生或更换。在进行梯度淋洗时，基线漂移比较明显	可实现连续自动再生功能；可以兼容梯度淋洗，改善基线漂移
抑制器死体积	较大，会造成色谱峰展宽。峰型较差	较小，柱后死体积小，峰型更加尖锐
检测结果重现性	抑制柱轮流使用，无法确保连续工作状态下保留时间和峰面积的重现性	无论标准溶液还是样品，均采用同一抑制器，重现性结果非常稳定
硫酸盐残留	需要使用硫酸进行在线或离线再生，因此抑制柱上会残留并释放约50µg/L的硫酸盐，不适于痕量样品的分析	无需使用硫酸作为再生液，因此无硫酸残留问题



## 戴安：离子色谱抑制器技术的先驱者和领军者

1975年戴安率先研制并生产出了抑制器，由此开创了现代离子色谱时代。时至今日戴安已开发出了9代具有专利技术的抑制器，并一直引领着离子色谱抑制器技术的发展，代表着世界抑制器技术的最高水平。

戴安是可提供阴/阳离子两种电解膜抑制器。其生产的自动电解连续再生微膜抑制器抑制容量高，无需使用蠕动泵再生。另外具有平衡快，抗污染，重复性好，零维护和操作简单等特点。



自动电解连续再生微膜抑制器工作原理图

# 智能化的色谱控制管理软件

## 戴安变色龙软件

### ——最全面的色谱管理方案

变色龙 (Chromleon® 7, Chromleon® 6.8) 软件可为离子色谱提供智能操作与数据处理平台。使用变色龙软件, 不仅可实现对仪器的实时操作与监控, 更可快速便捷的协助用户完成整个从进样到数据处理的过程。软件功能与离子色谱互为补充, 相得益彰。



# 戴安公司色谱柱技术

戴安使用本公司自主研发和生产的高效大容量色谱柱, 可满足各种分析条件下, 相关组分分离要求。

- 具有柱效高, 柱容量大的特点。可改善弱保留组分分离, 对于高基浓度的样品中痕量组分分离优势突出。
- 可100%兼容反相有机溶剂, 可适应pH范围0-14。拓宽离子色谱应用范围。使用寿命是普通分析柱的2-4倍。
- 戴安公司开发的系列氢氧化物淋洗液分析柱, 代表了离子色谱阴离子分析的最新发展方向。具有背景低, 噪音小, 灵敏度高的特点, 可用于梯度淋洗和二维离子色谱等。
- 提供专用分析柱进行糖, 氨基酸, 抗生素, 核酸及蛋白质, 肽的分析。





# 选用戴安离子色谱技术建立的部分标准方法

## 国际上采用戴安离子色谱的部分官方标准方法

- ◆ 美国国家环保局 (EPA)
- ◆ 美国职业安全与健康国家研究所 (NIOSH)
- ◆ 国际半导体装备与材料标准方法 (SEMI)
- ◆ 国际标准化组织 (ISO)
- ◆ 国际标准方法管理委员会 (AOAC)
- ◆ 美国职业安全与健康署 (OSHA)
- ◆ 德国工业标准方法 (DIN)
- ◆ 日本工业标准方法 (JIS)
- ◆ 美国材料试验协会 (ASTM)
- ◆ 美国水和废水标准分析方法 (SMEWW)
- ◆ 法国标准方法协会 (AFNOR)

## 国内采用戴安离子色谱的部分官方标准方法

标准号	名称	使用dionex的产品
SL 86-1994	水中无机阴离子	IonPac AS4A/膜抑制
DB37/T343-2003	鳙鱼等水产品中多聚磷酸盐	IonPac AS11-HC
HG/T 2941-2004	饲料级 氯化胆碱	膜抑制
GBZ/T 160.36-2004	工业场所空气中氟化物	IonPac AS14A
GBZ/T 160.37-2004	工业场所空气中氟化物	IonPac AS14A
DL/T 954-2005	火力发电厂水汽中阴离子	IonPac AS15
GB5749-2006/GB/T5750.4-2006	生活饮用水中的阳离子	IonPac CS12/IonPac CS14
GB/T 20188-2006	小麦粉中的溴酸盐	AS19
GB/T 5750.10-2006	生活饮用水中的溴酸盐	IonPac AS19/ASRS IonPac AS9-HC
GB/T 5750.10-2006	生活饮用水中的亚氯酸盐、氯酸盐	AS9-HC+AG9-HC
GB 5749-2006	生活饮用水中锂钠钾钙镁的测定	CS12、CS14/膜抑制器、自动再生电解抑制器
SY/T 5523-2006	油田水分析方法	膜抑制
GBZ/T 160.85-2007	工业场所空气中碘	EG50/EG OH <sup>-</sup>
GB 5085.3-2007	危险废物浸出阴离子	电解膜抑制器/IonPac AS23/OnGuard II RP/OnGuard II Ag/H
GB/T 21533-2008	蜂蜜中淀粉糖浆	CarboPac PA200/ED
GB8076-2008	混凝外加剂中的氯离子	IonPac AS18/膜抑制/OnGuard RP
GB/T 5009.33-2008	食品中NO <sub>2</sub> 和NO <sub>3</sub>	IonPac AS11-HC/EG KOH/膜抑制
YC/T 275-2008	卷烟纸中柠檬酸、磷酸、醋酸	IonPac AS15
YC/T 248-2008	烟草及烟制品中无机阴离子	IonPac AS11-HC/ASRS
YC/T 251-2008	烟草及烟制品中糖	CarboPac PA20/PAD
YC/T 252-2008	烟用料液中糖	CarboPac PA20
GB/T 8538-2008	饮用矿泉水中溴酸盐的检测	AS19/AS9-HC/AAES/ASRS ULTRA II
GB/T 5009.33-2008	食品中硝酸盐和亚硝酸	AS11-HC/AG11-HC/膜抑制
GB/T 23780-2009	糕点质量检验方法	CarboPac PA10/ED
GB/T 23296.9-2009	食品接触材料 高分子材料 食品模拟物中丙烯酰胺的测定	IonPac ICE-AS1
GB/T 14642-2009	工业循环冷却水及锅炉水中氟、氯、磷酸根、亚硝酸根、硝酸根和硫酸根的测定	电解自动再生微膜抑制器
GB/T 23978-2009	液体染料 氯离子含量的测定 离子色谱法	IonPac AS23/IonPac AG23
GB/T 15454-2009	工业循环冷却水中钠、铵、钾、镁和钙离子的测定 离子色谱法	膜抑制
GB 1610-2009	工业铬酸酐	IonPac AS11-HC/AG11-HC/ASRS ULTRA II
GB/T 23780-2009 中华人民共和国国家标准	糕点中总糖的测定	离子色谱法 CarboPac PA10色谱柱, 安培检测器
YC/T 283-2009 中华人民共和国烟草行业标准	烟草及烟草制品 淀粉的测定	酶水解-离子色谱法 安培检测器
2007化妆品卫生规范	巯基乙酸	膜抑制器
2007化妆品卫生规范	羧基酸	IonPac ICE-AS6色谱柱, AMMS ICE抑制器
2007化妆品卫生规范	锶	CS12色谱柱, 阳离子抑制器
GBT24800.13-2009 中华人民共和国国家标准	化妆品中亚硝酸盐的测定	IonPac AS22色谱柱, 膜抑制器

# ICS-2100 技术指标

分析泵和输送装置	
类型	串联式双活塞往复泵，微处理器控制定冲程，可变速速度
材质	化学惰性，非金属PEEK材料泵头和流路
pH	0-14水溶液和相反溶剂兼容
控制模式	通过变色龙软件全程控制，可选择TTL或继电器开关
最大操作压力	35 MPa (5000 psi) (PEEK材质)
压力波动	<1.0%
流速范围	0.00-5.00 mL/min (可选配升级至0.000-10.000 mL/min)
流量精度	<0.1%
流量准确度	<0.1%
活塞密封清洗	双泵头，连接洗涤液时连续清洗
压力范围	0-5000 psi (PEEK泵头)，可设置上下限报警功能
淋洗液瓶	1L, 2L或4L, 可耐压
淋洗液加压	不需要
进样阀	内置于主机的Rheodyne公司电控PEEK单阀或双阀
柱子	2, 3, 4以及5 mm i.d., 最长250mm分析柱以及50mm保护柱
内置原装进口柱温箱	
操作温度范围	30-60°C 或环境+5-60°C
温度准确性	±0.5°C
电导检测器	
类型	微处理-数字信号控制处理器
分辨率	0.00238 nS/cm, 数值越小, 分辨率越高, 信号采集信息量越大
检测器量程	0-15000 µS;
噪音	<0.1nS
温度补偿	默认1.7%/°C, 可调整
电导池控温范围	环境+7°C到55°C
温度稳定性	<0.01°C
电导池	电极钝化316不锈钢
电导池体材料	化学惰性聚合材料, 兼容甲烷磺酸
电导池体积	<1 µL
池加热交换器	低差量
电导池最大耐压	10 MPa (1500 psi), 高耐压提高操作安全性
抑制器控制电源	AES, 0-150 mA, 1 mA增量 SRS, 0-300 mA, 1 mA增量
连续电解再生淋洗液净化装置 (CR-ATC)	
用于去除去离子水中的阴阳离子杂质, 将基线噪音降至最低	

如有指标变化, 恕不另行通知。

## 抑制器相关专利

美国专利号	专利相关描述	相关产品
7,517,696	抑制或样品处理	SRS型抑制器
7,473,354	抑制器自循环模式	SRS型抑制器
6,508,985 6,495,371	Atlas型抑制器相关	Atlas型抑制器
6,436,719	抑制器的置换溶液化学再生模式	DCR模式配套单元 SRS型抑制器
6,425,284	由气压提供动力的离子色谱抑制器再生技术	SRS型抑制器
6,077,434	高效电抑制器 (方法)	SRS型抑制器
6,328,885	高效电抑制器 (硬件)	SRS型抑制器
6,325,976	电解再生功能部件	Atlas型抑制器

抑制器	
阴离子抑制器	自动电解连续再生微膜抑制器或柱膜混合型抑制器, 抑制容量200微当量/分钟
阳离子抑制器	自动电解连续再生微膜抑制器或柱膜混合型电解抑制器, 抑制容量110微当量/分钟
死体积	< 50 µL
抑制器无需使用蠕动泵, 无易损件, 无硫酸根残留	
在线电解淋洗液发生器指标	
淋洗液种类	KOH, LiOH, NaOH, K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /KHCO <sub>3</sub> , MSA
浓度范围	0.1-100 mM
浓度步进	0.01 mM
流速	0.1-3.0 mL/min
梯度精度	0.2%
梯度准确度	0.15%
电流	恒定, 在最高35V电压下为0-200mA
最大操作压力	21 MPa (3000 psi)
紫外-可见光检测器	
检测通道	单通道或四通道
噪音	< ±2.5 µAU at 254 nm
基线漂移	0.1 mAU/hr at 254 nm
波长范围	190-900nm, 1nm步进
波长准确度	1 nm
波长带宽	6 nm at 254 nm
流动池最大操作压力	12 MPa
线性	2.5 AU
采集频率	100 Hz (多波长) 10 Hz (单波长)
流通池	PEEK材质
灯	钨灯和氙灯
操作湿度范围	最大80%相对湿度, 无冷凝
变色龙软件	
可兼容WINDOWS 2000/XP 以及VISTA系统, 软件可设定自动开关机	
物理规格	
电源	100-240 V交流, 50/60Hz (自动感应和调节)
仪器操作温度	4-40°C
操作湿度范围	5-95%相对湿度, 无冷凝
控制模式	通过变色龙软件控制, 可选择TTL或延迟开关; 两个延迟输出, 两个TTL输出, 四个可编程输入
USB通讯口	一个输入, 两个固定USB输入口
漏液检测	内置, 光学传感器
尺寸(h × w × d)	56.1 × 22.4 × 53.3 cm
重量	24.5 Kg (54 lbs)

## 电解淋洗液发生器相关专利

美国专利号	专利相关描述	相关产品
6,316,271	氢氧根或氢离子体系, 方法	电解淋洗液发生器
6,316,270	氢氧根或氢离子体系, 分离与方法	电解淋洗液发生器
6,315,954	氢氧根或氢离子体系, 硬件	电解淋洗液发生器
6,225,129*	带储存装置的氢氧根或氢离子体系, 方法	电解淋洗液发生器
6,036,921	使用淋洗液发生器的离子色谱系统	电解淋洗液发生器

上海禹重实业有限公司/亚析仪器科技(上海)有限公司

地址: 上海市闵行区春申路2525号芭洛商务大楼

邮编: 201104

总机: 021-54305890

邮箱: shanghai@uzong.cn

传真: 021-54330867

网址: www.uzong.cn