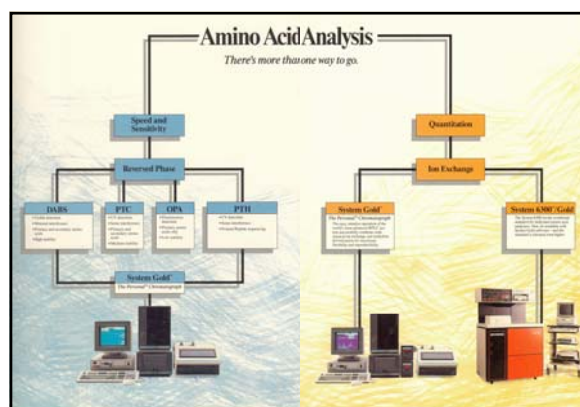
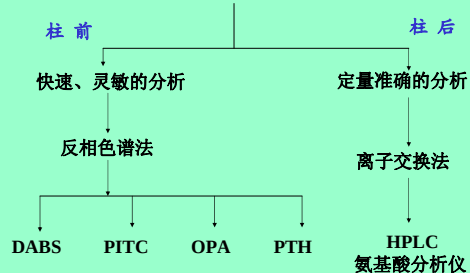


液相色谱的应用

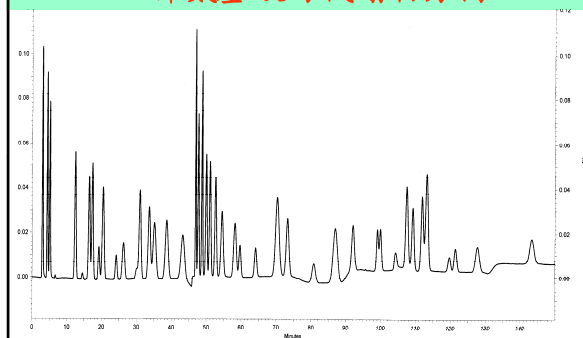
液相色谱的应用的分类

- 1、蛋白质（活性蛋白、肽类、氨基酸）
- 2、维生素（水溶性、脂溶性）
- 3、糖类（单双糖、低聚寡糖、多糖）
- 4、食品添加剂（甜味剂、防腐剂、合成色素等）
- 5、营养功能因子（生物碱、皂甙类、黄酮类等）
- 6、有机酸（苹果酸、乳酸、柠檬酸等）
- 7、污染物（生物毒素、化学毒素和兽药残留等）
- 8、小分子药物的浓度、纯度

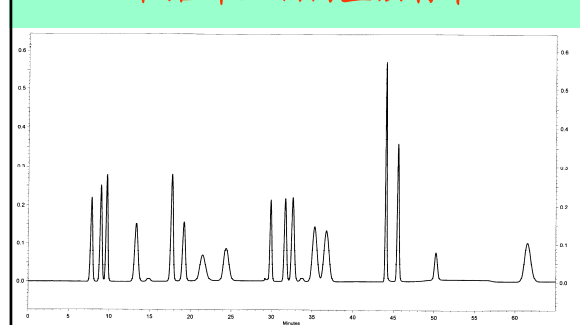
氨基酸分析方法1



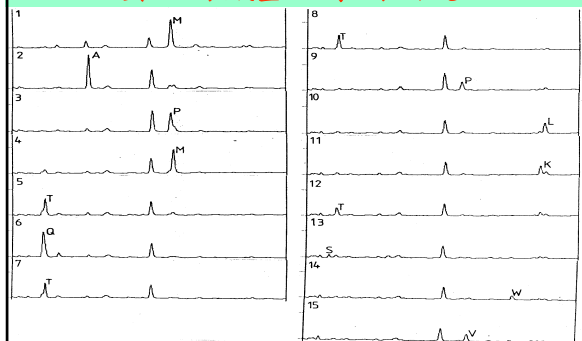
43种氨基酸与代谢物分离



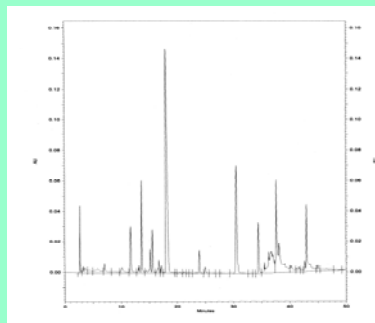
柱后茚三酮衍生法标准



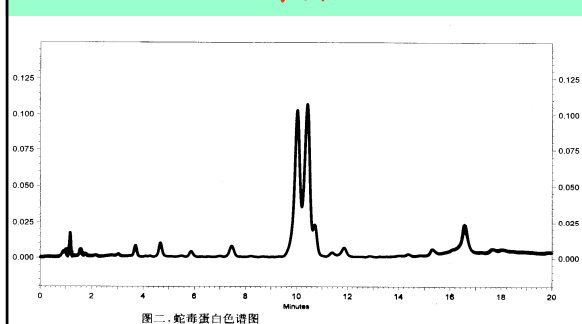
蛋白的氨基酸序列测定3



昆虫蛋白的分离



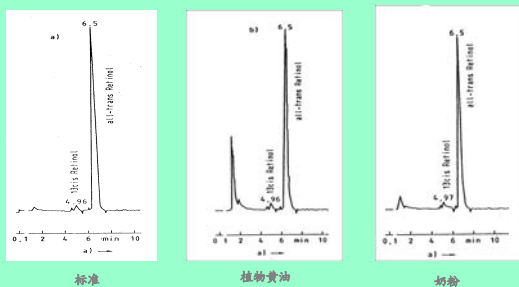
蛇毒蛋白



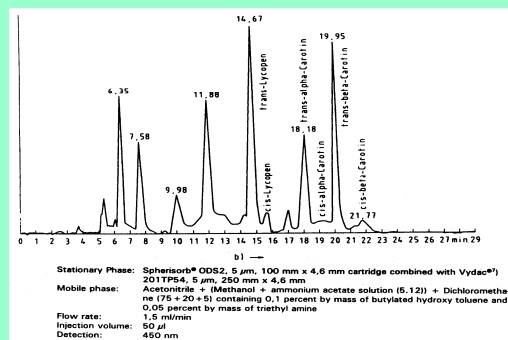
各种维生素的稳定性

维生素	氧化性	酸性	碱性	与金属离子螯合	在光线下	加热中 100℃	烹调破坏情况	
							最大量%	平均量%
维生素A	◆	◆	▲	◆	◆	▲	40	20
β-胡萝卜素	◆	◆	▲	◆	◆	▲	35	20
维生素D3	◆	◆	▲	◆	○	◆	40	10
维生素E	◆	▲	▲	◆	◆	▲	55	25
维生素K ₁	○	▲	◆	◆	◆	▲	10	<10
维生素C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	100	30
维生素B ₁	○	▲	◆	◆	◆	◆	70	25
维生素B ₂	▲	▲	◆	◆	◆	◆	75	20
烟酸/烟酰胺	▲	▲	▲	▲	▲	▲	25	<10
维生素B ₆	○	▲	○	▲	○	○	40	20
维生素B ₁₂	○	◆	◆	○	○	○	30	<10
叶酸	◆	◆	◆	◆	◆	◆	100	50
泛酸	▲	◆	◆	▲	▲	◆	50	30
生物素	○	◆	◆	▲	◆	◆	60	20

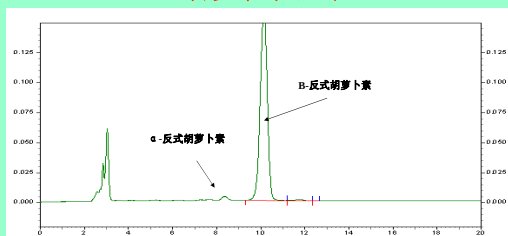
标准和样品正相分离全-反式-维A醇和13-反式-维A醇



胡萝卜素检测

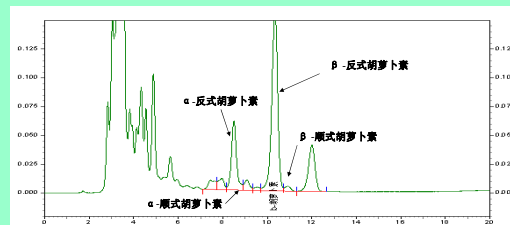


胡萝卜素标样



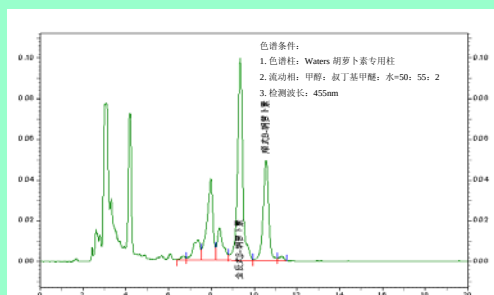
色谱条件:
1. 流动相: 水: 甲醇: 叔丁基甲醚=2: 50: 50
2. 色谱柱: waters 胡萝卜素专用柱,
250 x 4.6mm, 5um
3. 检测波长: 455nm

食用仙人掌中胡萝卜素



色谱条件:
1. 流动相: 水: 甲醇: 叔丁基甲醚 =2: 50: 50
2. 色谱柱: waters 胡萝卜素专用柱, 250 x 4.6mm, 5um
3. 检测波长: 455nm

补孕片中胡萝卜素



色谱条件:
1. 色谱柱: Waters 胡萝卜素专用柱
2. 流动相: 甲醇: 叔丁基甲醚: 水=50: 55: 2
3. 检测波长: 455nm

第一柱: 正相色谱法测定维生素D

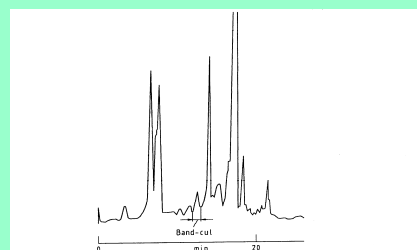


Bild C.1 Typisches Chromatogramm einer semipreparativen Normalphasen-HPLC mit einem versetzten Margarineextrakt (a = Zell)

第二柱: 反相色谱法色谱

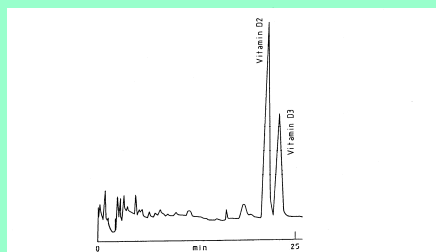
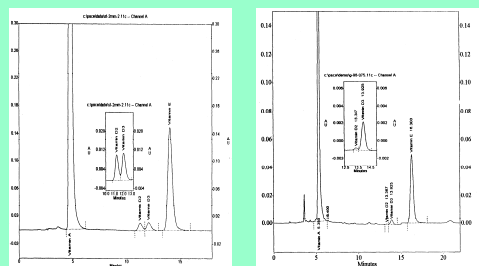


Bild C.2 Typisches HPLC Chromatogramm (Umkehrphase) eines Vitamin D-Bandenabschnitts (siehe Bild C.1) (a = Zell)

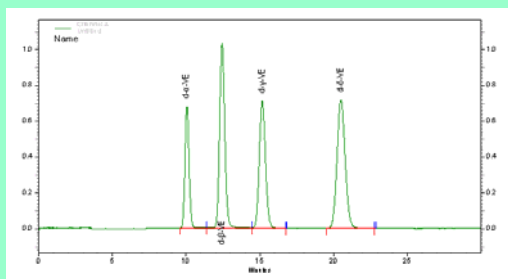
D₂和D₃单柱反相分离



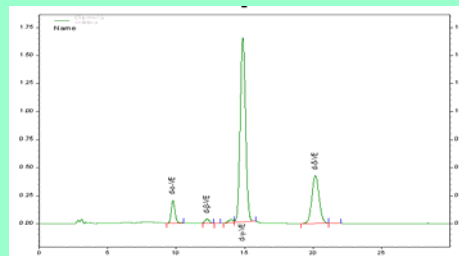
标准

样品

维生素E标准

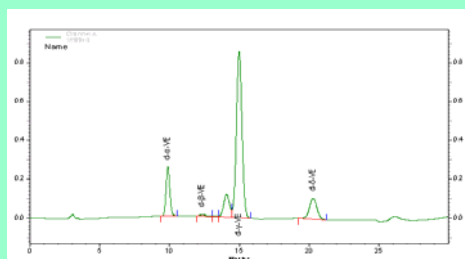


维生素E样品1



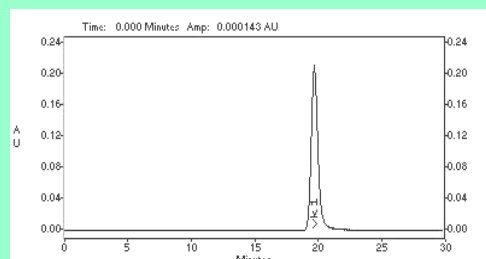
菜籽色拉油

维生素E样品2



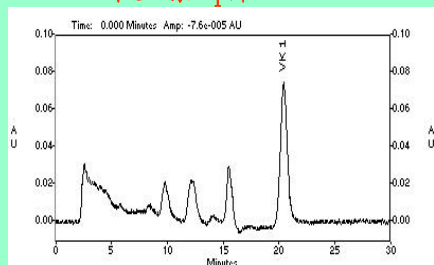
金龙鱼纯正花生油

维生素K₁标准



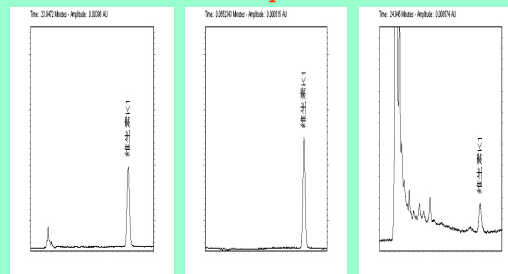
浓度: 1 μg/ml

维生素K₁样品1



测定条件: DIEMA C-18柱, 柱后特格拉衍生反应, 流动相: 甲醇+二氯甲烷(900+100)ml, 氯化钾(1.37g, 10mmol), 无水乙酸钠(0.41g, 5mmol), 冰醋酸(0.30g, 5mmol), 流速: 1.0ml/min, 进样量: 20ul, 检测波长: EX=243nm, EM=430nm, 柱温: 室温。

维生素K₁样品2

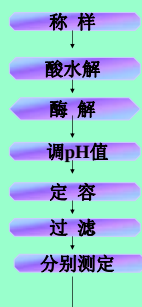


标准

奶粉

米粉

B₁、B₂、B₆和烟酸的预处理方法



维生素B₁色谱条件

反相色谱法

铁氰化钾柱前衍生

色谱条件:

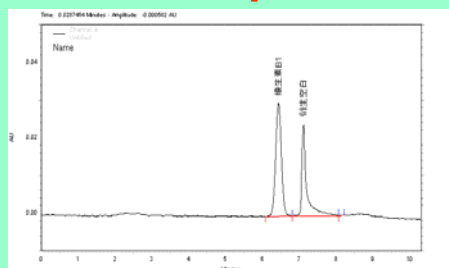
分离柱: ODS C-18 5 μ m 4.6X250mm

流动相: 甲醇: 乙酸盐缓冲液= 65 : 35

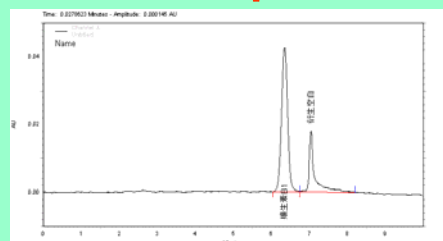
流速: 1.0 ml/min

检测波长: Ex375nm, Em435nm

维生素B₁标准



维生素B₁样品



维生素B₂色谱条件

反相色谱法

色谱条件:

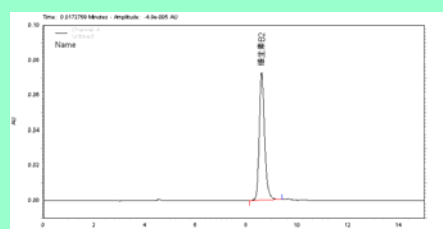
分离柱: ODS C-18 5 μ m 4.6X250mm

流动相: 甲醇: 乙酸盐缓冲液= 65 : 35

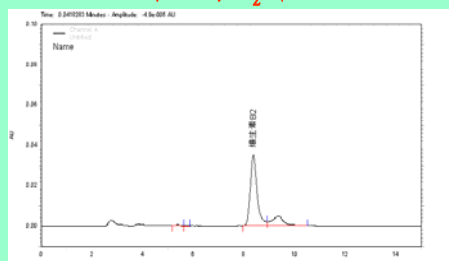
流速: 1.0 ml/min

检测波长: Ex462nm, Em522nm

维生素B₂标准



维生素B₂样品



维生素B₆色谱条件

色谱条件:

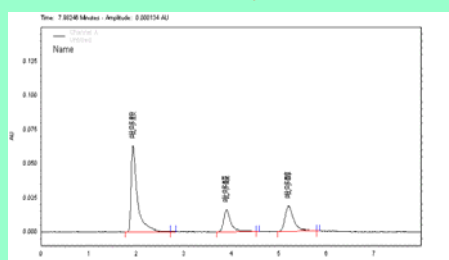
分离柱: ODS C-18 5 μ m 4.6X250mm

流动相: pH2.5硫酸水溶液

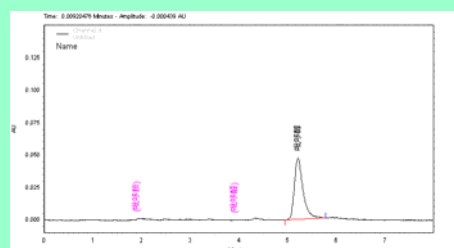
流速: 1.0 ml/min

检测波长: Bx293nm, Em395nm

维生素B₆标准



维生素B₆样品



烟酸与烟酰胺色谱条件

反相色谱法

色谱条件:

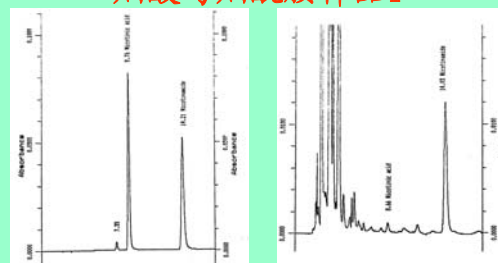
分离柱: ODS C-18 5 μ m 4.6X250mm

流动相: 甲醇:1%庚烷磺酸钠缓冲液 (pH2.5)
10:90

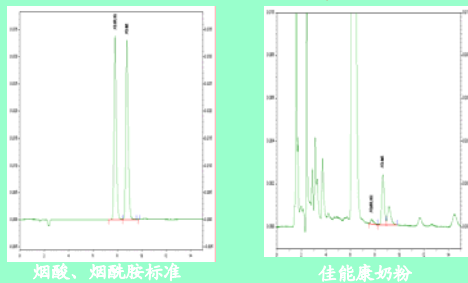
流速: 1.0 ml/min

检测波长: 265nm

烟酸与烟酰胺样品1



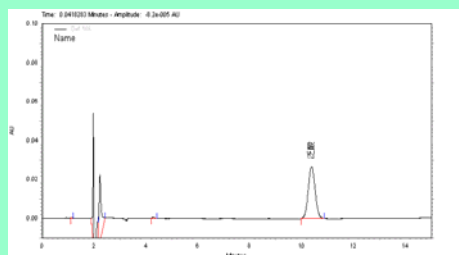
烟酸与烟酰胺样品2



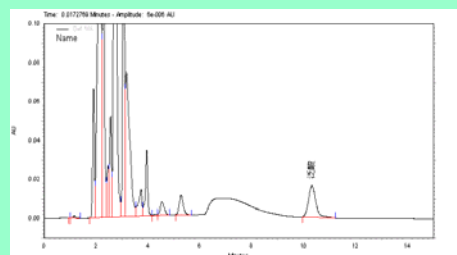
泛酸色谱条件

色谱条件:
 分离柱: ODS C-18 5 μ m 4.6X250mm
 流动相: 乙腈: pH3.0磷酸盐缓冲液= 10 : 90
 流速: 1.0 ml/min
 检测波长: 210nm

泛酸标准



泛酸样品

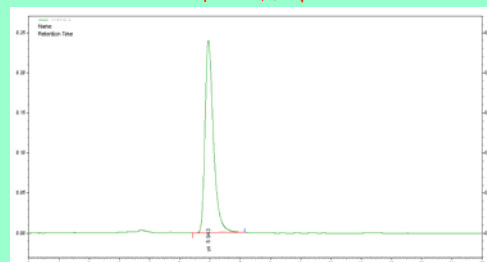


叶酸色谱条件

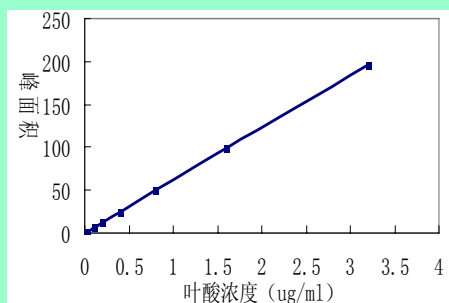
柱前流动相:
 流动相: 含乙腈12%的50 mM磷酸二氢钾溶液
 流速: 1ml/min
 柱温: 40℃
 激发波长: 365nm
 发射波长: 450nm

柱后衍生剂:
 衍生剂: 0.5%过二硫酸钾溶液
 流速: 0.3 ml/min
 反应器温度: 60℃

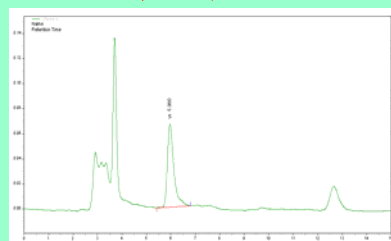
叶酸标准



标准曲线图谱

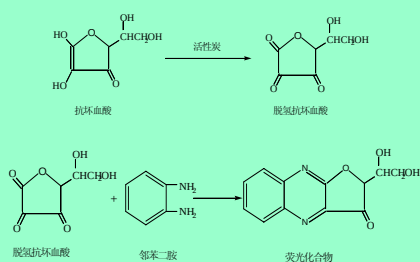


叶酸样品1

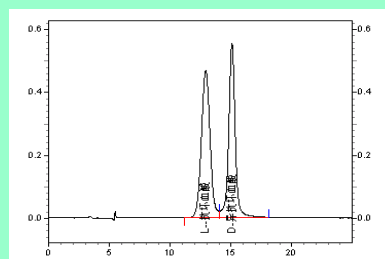


贝因美幼儿成长奶粉

氧化还原与衍生反应原理

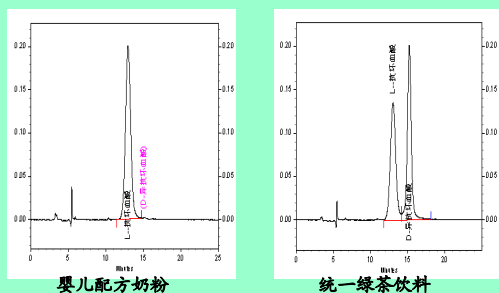


D-和L-抗坏血酸标准



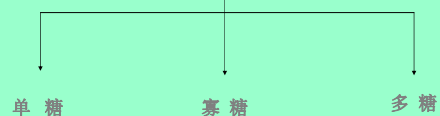
最佳条件下两种抗坏血酸的分离图谱

维生素C测定样品

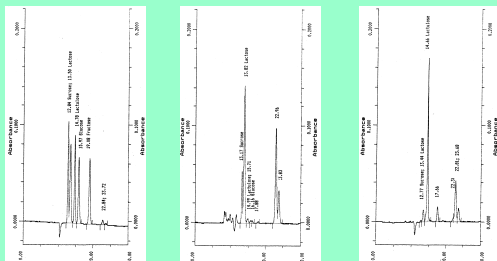


糖类的测定

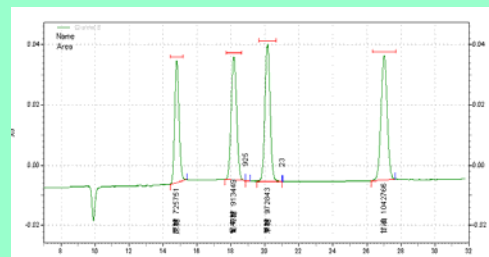
糖的分类



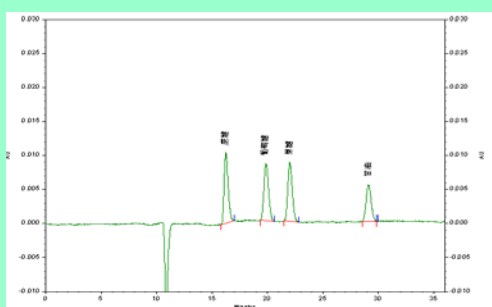
单双糖测定



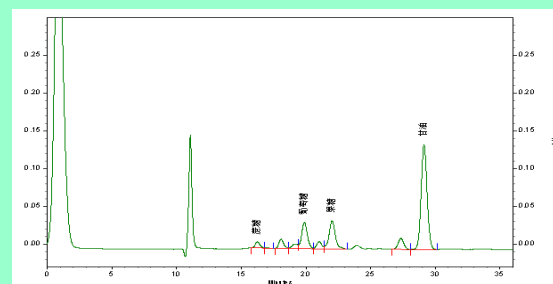
葡萄酒中的糖测定



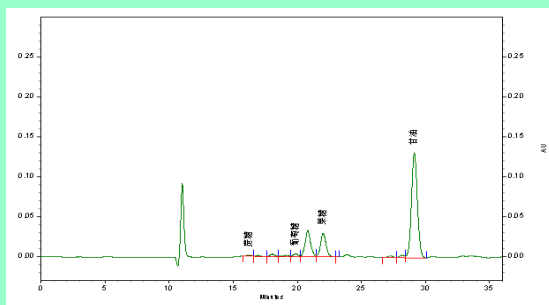
葡萄酒中的糖标样



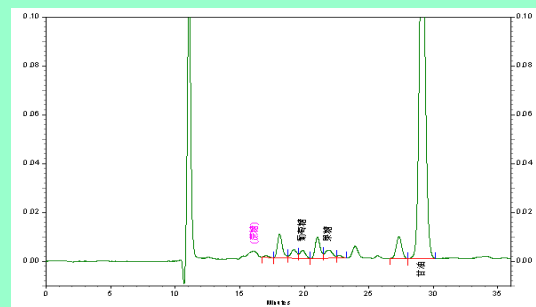
张裕干红葡萄酒



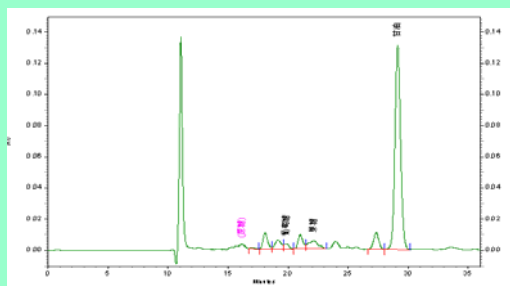
王朝干白葡萄酒



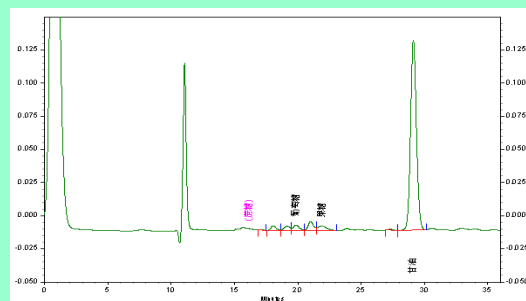
王朝干红葡萄酒



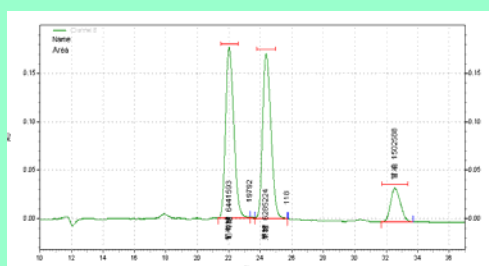
长城干红葡萄酒



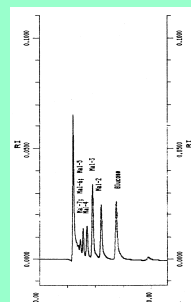
长城干白葡萄酒



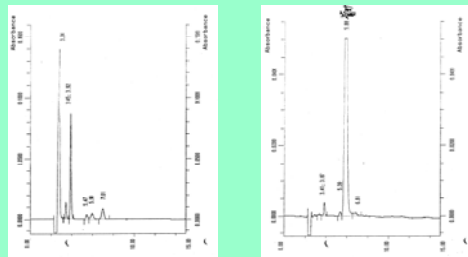
配置葡萄酒中糖测定



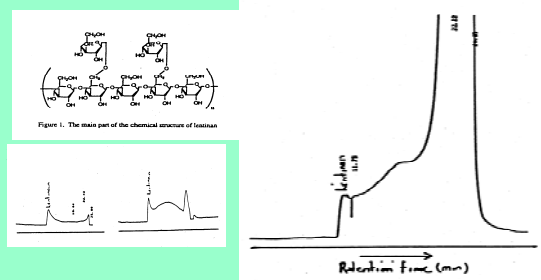
低聚麦芽糖的分离



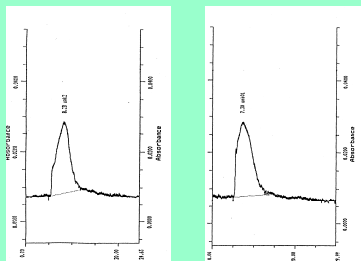
铁皮枫斗和铁皮枫斗精的比较



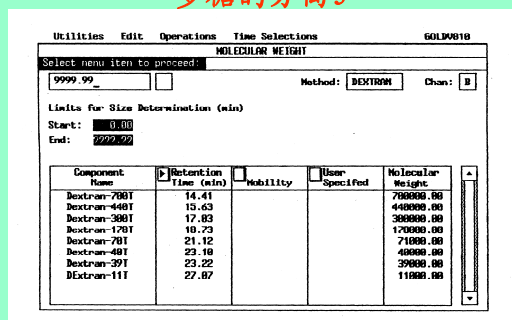
多糖的分离1



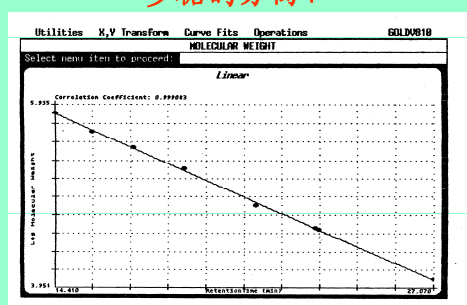
多糖的分离2



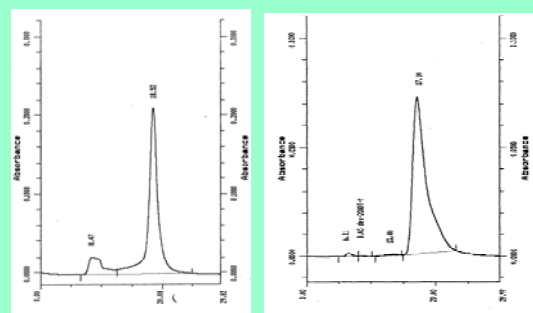
多糖的分离3



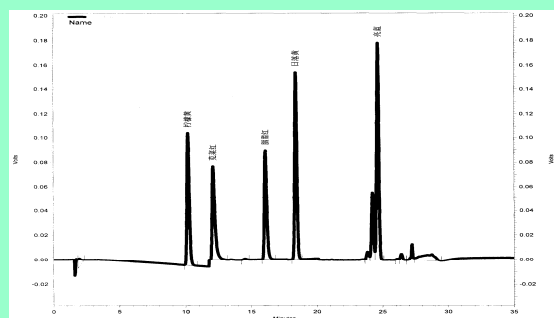
多糖的分离4



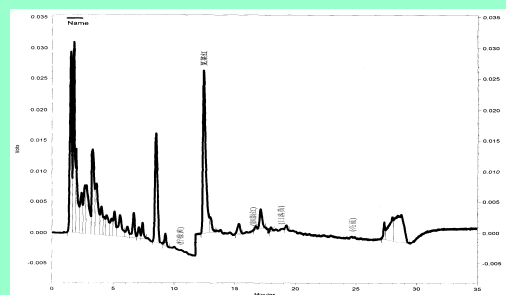
多糖的分离5



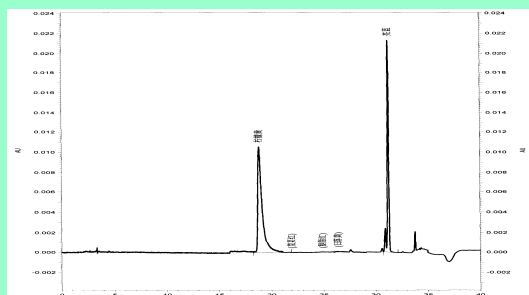
五种合成色素



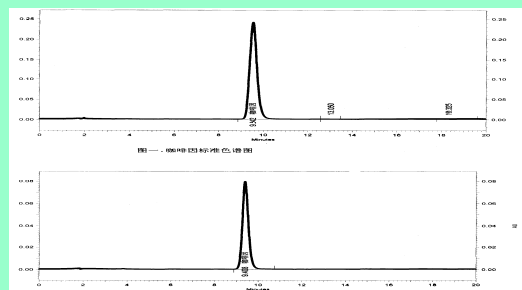
葡萄酒中的合成色素



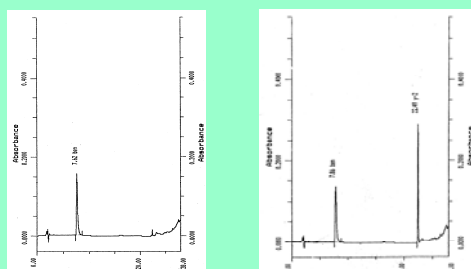
绿大米中的合成色素



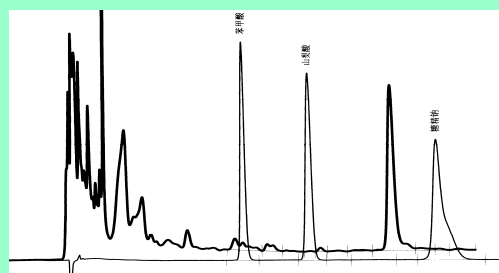
咖啡因的测定



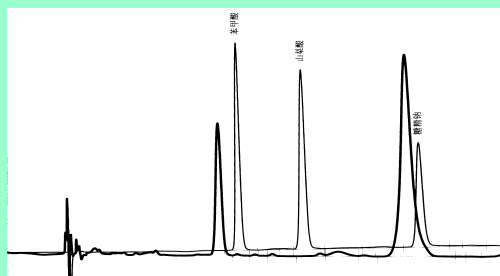
防腐剂测定



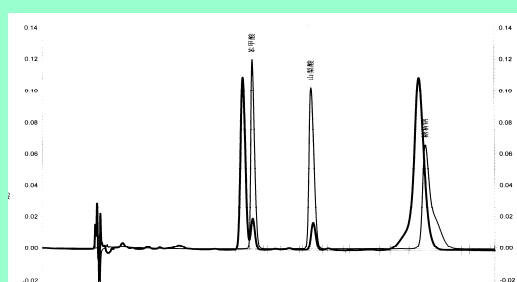
HPLC测定苯甲酸黄酒中（提取前）



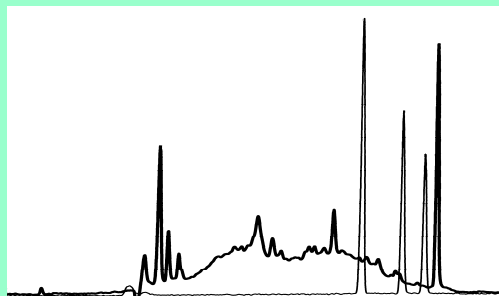
HPLC测定苯甲酸黄酒中（提取后）



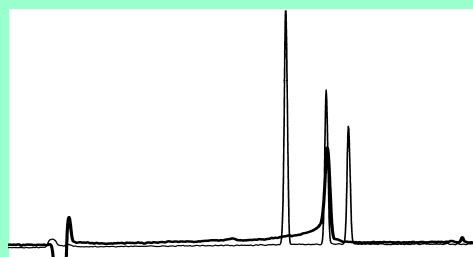
HPLC测定黄酒中苯甲酸（加标）



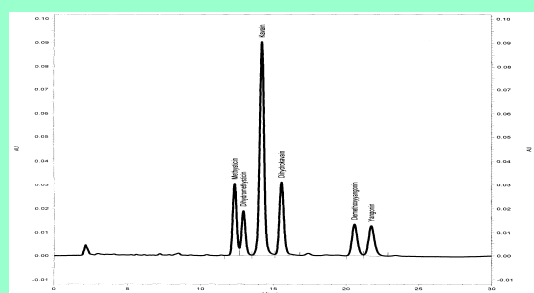
毛细管电泳测定黄酒中苯甲酸（提取前）



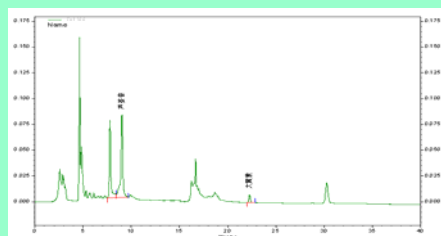
毛细管电泳测定黄酒中苯甲酸（提取后）



卡瓦内酯

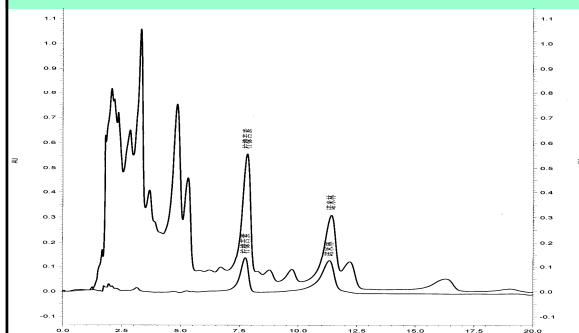


芦荟制品（保健品）中芦荟苷、大黄素

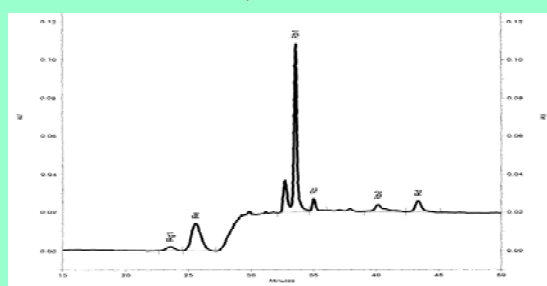


色谱条件:
1.流动相: 水:乙醇 从30%到60%变梯度
2.色谱柱: ODS-C18柱, 250 × 4.6mm, 5um
3.检测波长: 芦荟苷 355nm 大黄素 260nm

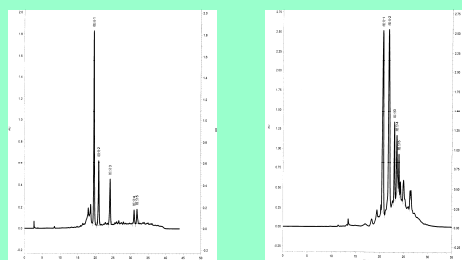
柠檬苦素



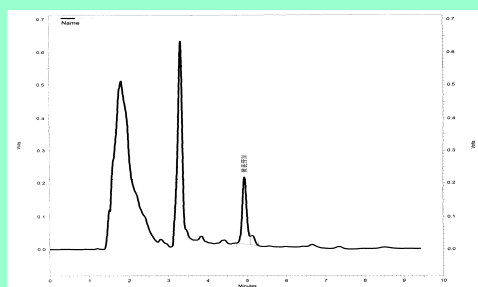
人参皂甙



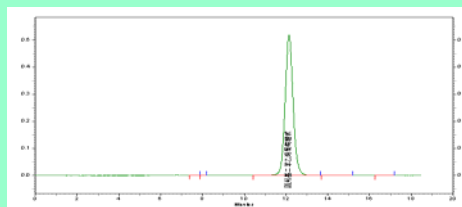
竹叶黄酮的测定



黄芪苷iv

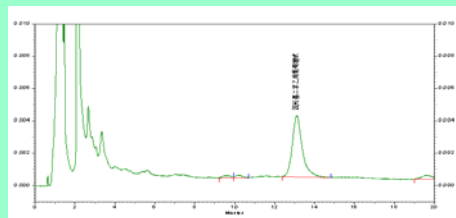


2, 3, 5, 4'-四羟基二苯乙烯葡萄糖甙



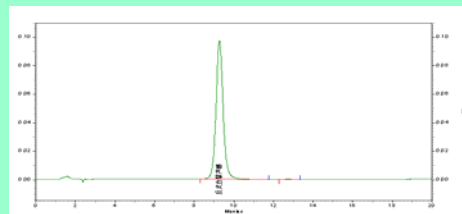
色谱条件:
1.流动相: 水:乙醇=83:17
2.色谱柱: ODS-C18柱, 250 × 4.6mm, 5um
3.检测波长: 320nm

保健品中2, 3, 5, 4'-四羟基二苯乙烯葡萄糖甙



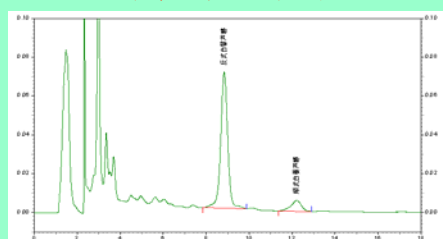
色谱条件:
1.流动相: 水: 乙醇=83: 17
2.色谱柱: ODS-C18柱, 250 x 4.6mm, 5um
3.检测波长: 320nm

反式白藜芦醇标样



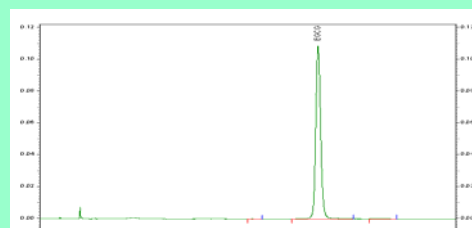
色谱条件:
1.流动相: 水: 乙醇=70: 30
2.色谱柱: ODS-C18柱, 250 x 4.6mm, 5um
3.检测波长: 306nm

葡萄酒中白藜芦醇



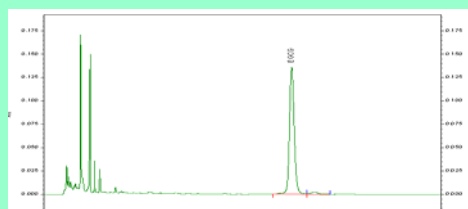
色谱条件:
1.流动相: 水: 乙醇=70: 30
2.色谱柱: ODS-C18柱, 250 x 4.6mm, 5um
3.检测波长: 306nm

L-表没食子儿茶素没食子酸酯



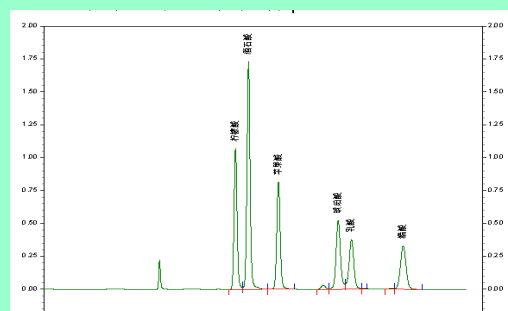
色谱条件:
1.流动相: 0.5%磷酸水溶液: 乙醇=85: 15
2.色谱柱: ODS-C18柱, 250 x 4.6mm, 5um
3.检测波长: 280nm

清肠胶囊中L-表没食子儿茶素没食子酸酯

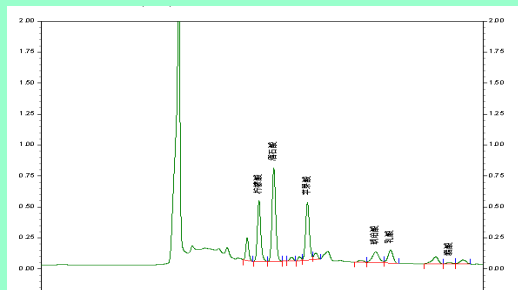


色谱条件:
1.流动相: 0.5%磷酸水溶液: 乙醇=85: 15
2.色谱柱: ODS-C18柱, 250 x 4.6mm, 5um
3.检测波长: 280nm

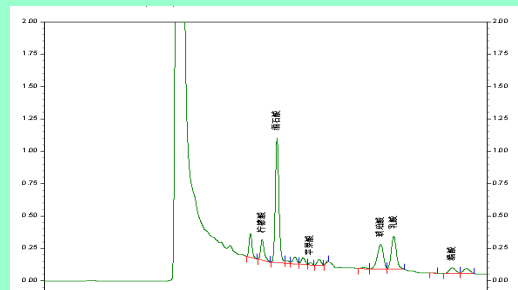
葡萄酒中的酸标样



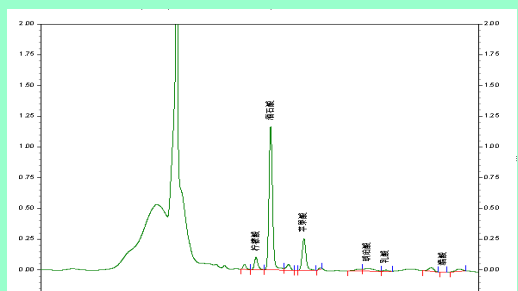
张裕干白葡萄酒



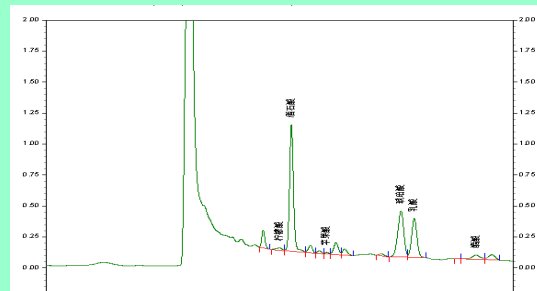
张裕干红葡萄酒



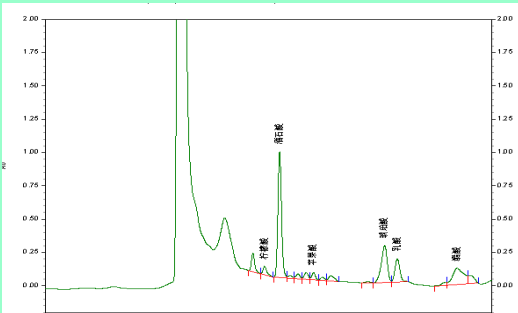
王朝干白葡萄酒



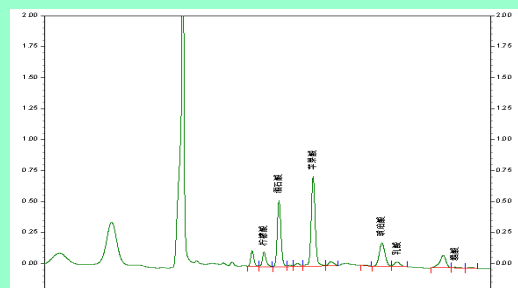
王朝干红葡萄酒



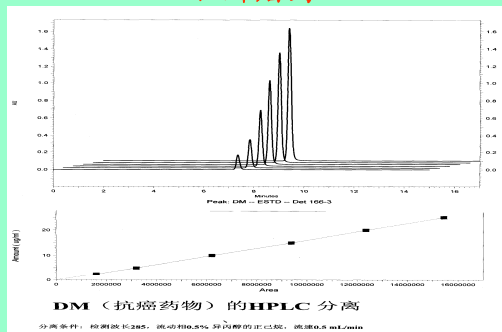
长城干红葡萄酒



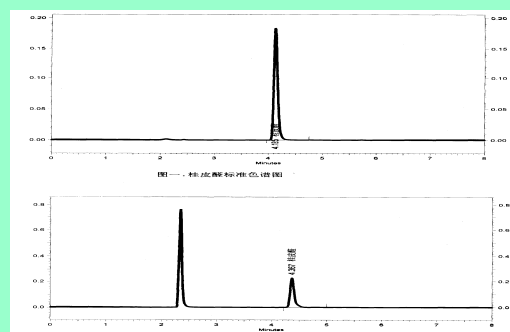
长城干白葡萄酒



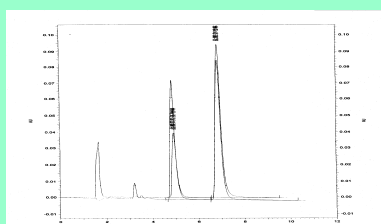
抗肿瘤药



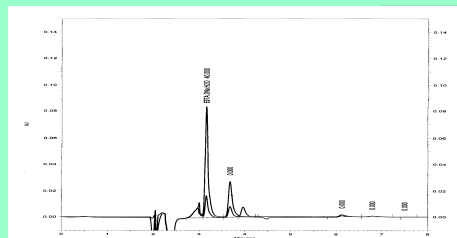
桂皮醛



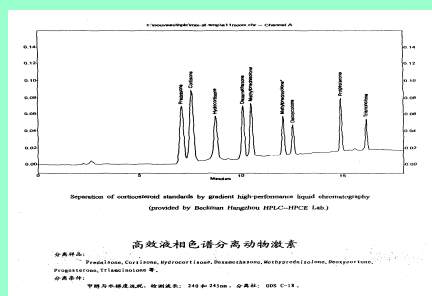
眼药水中盐酸四羟基唑啉



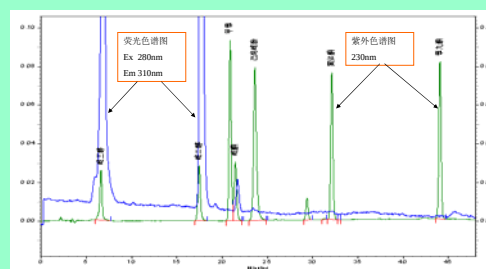
眼药水中BDTD. 2Na·2H₂O的测定



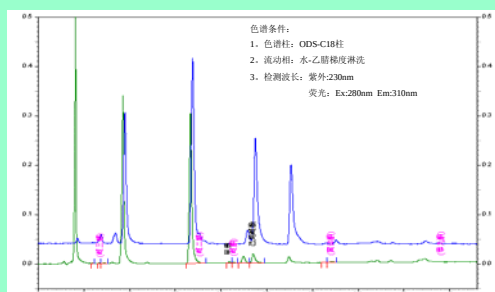
皮质激素的测定



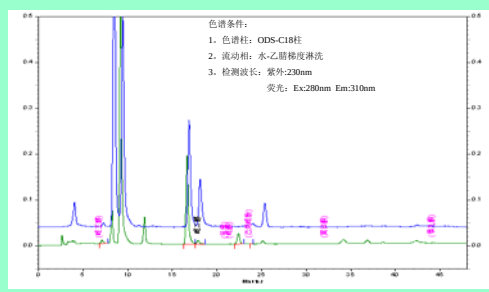
梯度3条件下荧光与紫外标准对比图



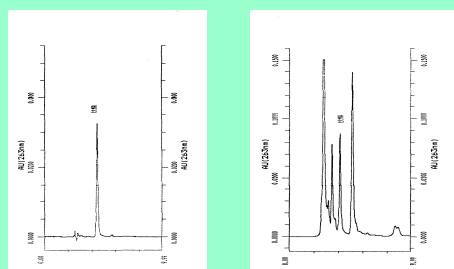
瘦腿霜



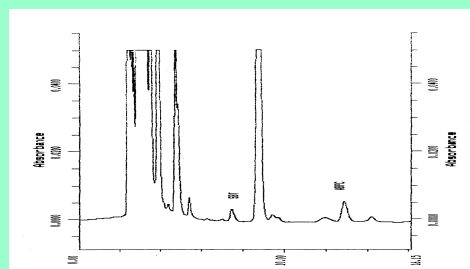
健胸乳中激素



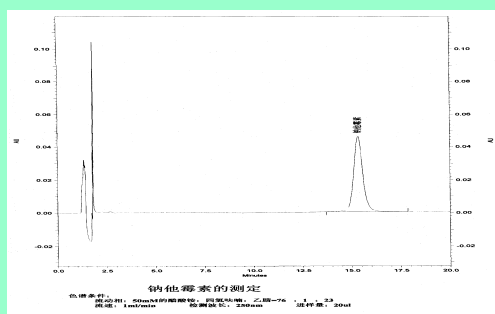
反式-粘康酸的测定



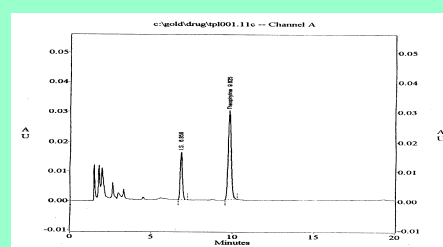
血液中氨苄西林钠和舒巴克坦钠测定



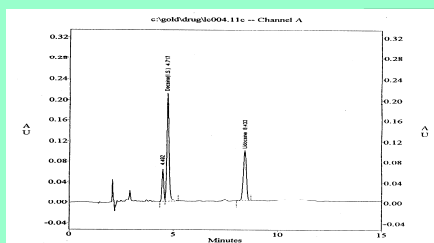
纳他霉素的测定



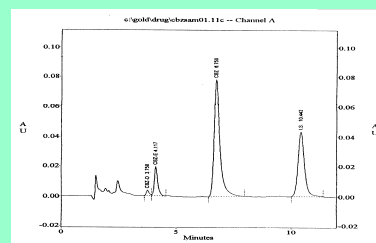
血浆中茶碱Theophylline的测定



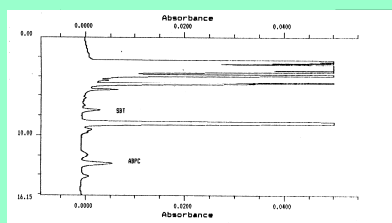
血浆中利多卡因Lidocaine的测定



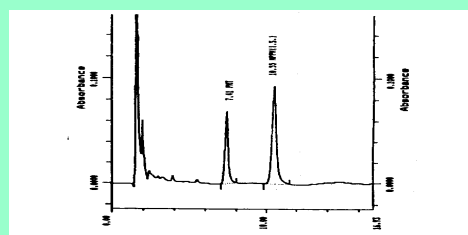
血浆中卡马西平Carbamazepine的测定



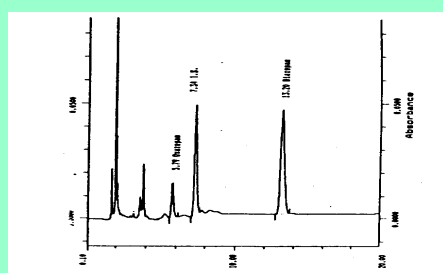
血浆中氨苄西林钠和舒巴克坦钠的测定



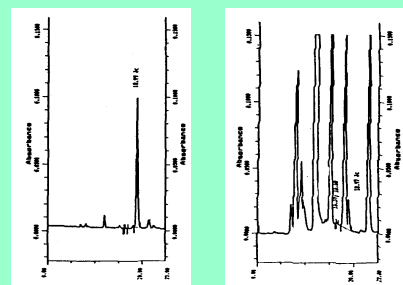
血浆中苯妥英钠的测定



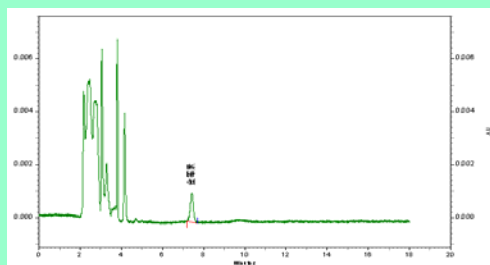
血浆中安定Diazepam的测定



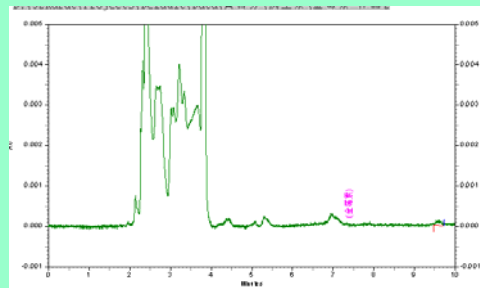
肌醇的测定



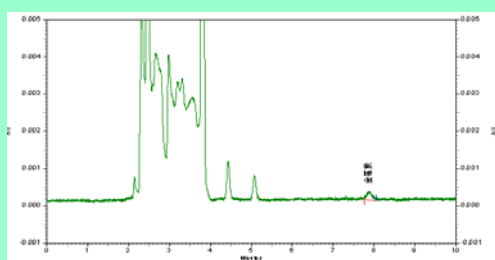
0.1ug/mL金霉素标样



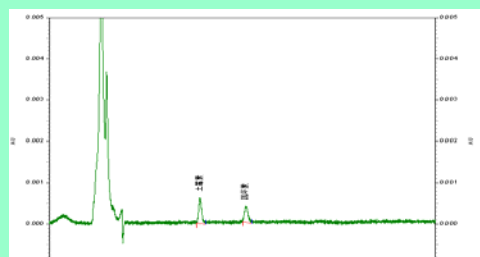
出口红鱼中金霉素（未检出）



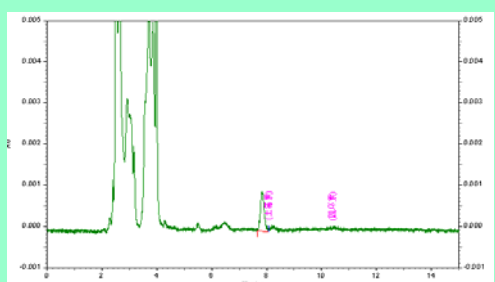
出口红鱼中金霉素加标



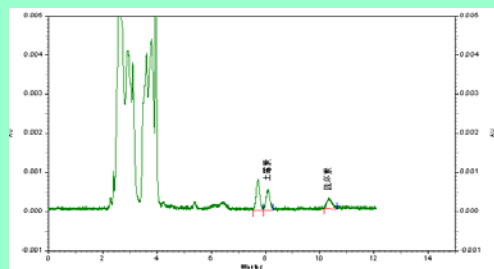
0.1ug/mL土霉素、四环素标样



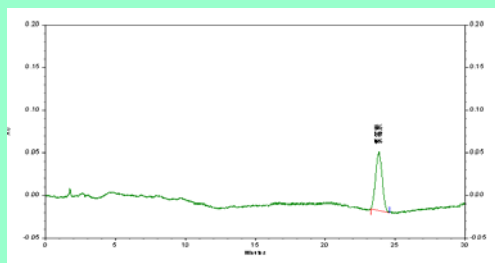
出口红鱼中土霉素、四环素



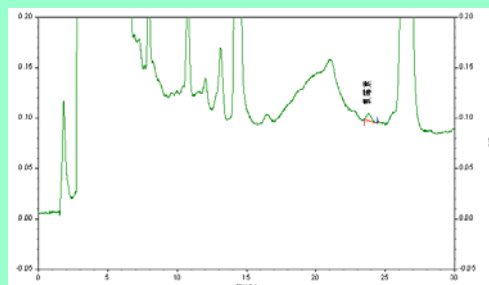
出口红鱼中土霉素、四环素加标



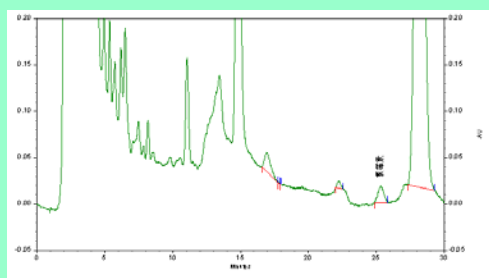
0.1ug/mL氯霉素标样



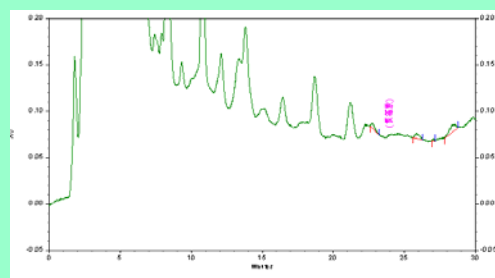
肉样中氯霉素



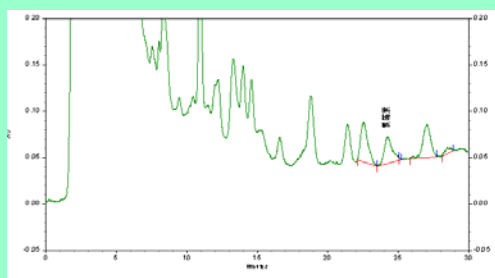
肉样中氯霉素加标



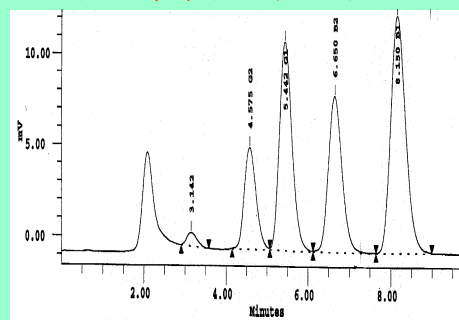
牛奶中氯霉素



牛奶中氯霉素加标



黄曲霉毒素标准色谱图



克伦特罗的推广应用

如何提高肉用动物瘦肉率

如何提高肉用动物瘦肉率，是当今世界产品改良的主要目标。美国应用生长激素制剂（来源于工程菌）大幅度地提高了胴体瘦肉率，并且饲料利用率也提高了25%左右，但是这种制剂不能口服，必须直接注射或包埋，使用不方便，难以全面推广应用。加拿大等国在商品猪生产上应用化学合成制剂，使胴体瘦肉率增加了15%以上，饲料利用率提高12%左右，这类制剂可作为饲料添加剂直接添加于商品饲料中，使用方便。

新型添加剂

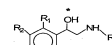
应用。浙江农业大学于1993年起率先在我国开始相关课题的研究，研制出了直接添加于配合饲料中的高效瘦肉型添加剂。该产品在浙江、广东、河南等地的推广试用取得了很好的效果，主要表现出：1. 可以提高商品猪胴体瘦肉率5%-6%，而且能明显改善肉色。2. 促生长效果良好，提高日增重达10%。3. 肾、胃部肌肉特别发达，骨骼发育好，无副作用。

广州首次发生“瘦肉精”中毒

《羊城晚报》4月28日报道，从外地回广州探亲的王小姐投诉，她一家6口进食含“瘦肉精”的猪肝后发生手脚发抖、头痛、心慌、气促等不适。这是广州市首次“瘦肉精”导致中毒的事件。王小姐将吃剩的炒猪肝送到广州市防疫站检测。该猪肝含违禁兽药饲料添加剂“瘦肉精”。

有关的 β_2 -兴奋剂

M. Hernández-Carrasquilla/Analytica Chimica Acta 408 (2000) 285-290



Compounds	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
Tulobuterol	Cl	H	H	H	tert-butyl
Terbutaline	H	OH*	H	OH*	tert-butyl
Clenbuterol	H	Cl	NH ₂	Cl	tert-butyl
Salbutamol	H	CH ₂ OH*	OH*	H	tert-butyl
Cimaterol	H	CN	NH ₂ *	H	iso-propyl
Ritodrine	H	H	OH*	H	
Fenoterol	H	OH*	H	OH*	

色谱条件

①、流动相：A/B 84/16

溶剂A：0.02mol/L的磷酸二氢钾溶液+30umol/L EDTA (PH3.0)。称取磷酸二氢钾2.72g和0.011g EDTA，用900ml水溶解，滴加5%磷酸溶液调整PH至3.9，用水定容至1000ml，再经0.45um滤膜过滤

溶剂B：乙腈

②、流速：1.2mL/min。

③、进样量：20uL/次。

④、柱温：室温。

⑤、检测器：紫外243nm。

精密度和灵敏度与允许误差

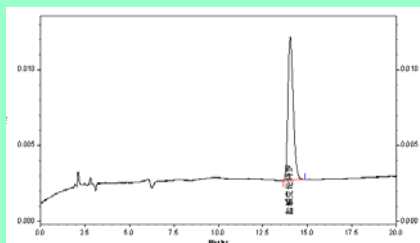
精密度和灵敏度：

1. 本方法的检出限为10ug/kg。
2. 本方法的回收率为80±15%

允许误差：

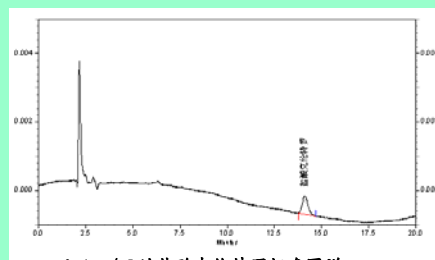
1. 重复性
本方法对同一样品两次测定结果之差不得超过平均值的10 %。
2. 重现性
本方法在两个实验室对同一样品的测定结果之差不得超过平均值的10 %。

检测结果1



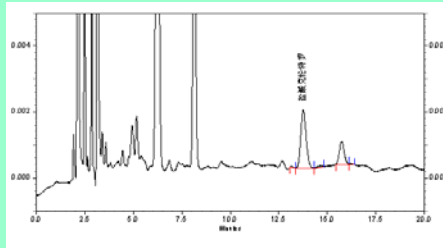
10ug/mL盐酸克伦特罗标准图谱

检测结果2



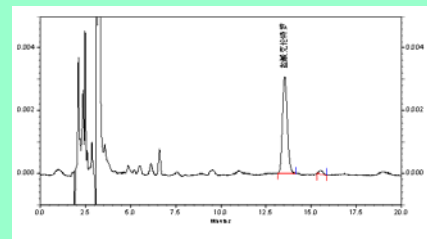
0.1ug/mL的盐酸克伦特罗标准图谱

检测结果3



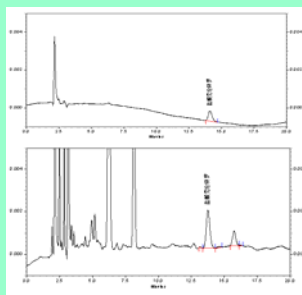
中毒乌骨鸡中盐酸克伦特罗色谱图

检测结果4



中毒乌骨鸡肝中盐酸克伦特罗色谱图

肉类中盐酸克伦特罗的测定



样品的预处理方法

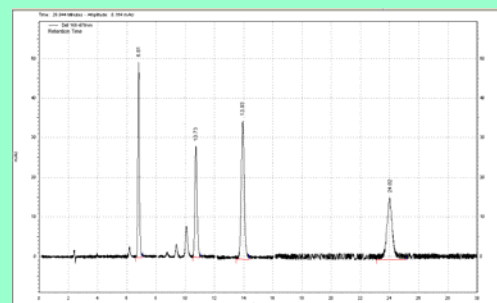


HPLC色谱分离条件

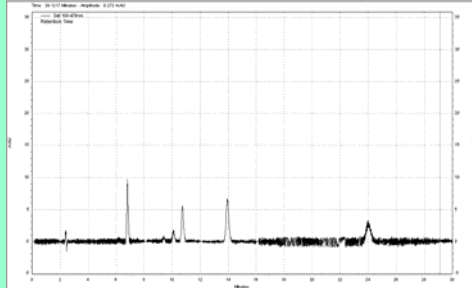
- 流动柱温40℃，流速1.0mL/min，
- 流动相：乙腈+水（90+10）
- 进样量：20uL
- C18 柱（4.6x250mm）
- 波长改变时间程序：

0 min	478 nm
8.0 min	488 nm
12.0 min	505 nm
16.0 min	515 nm

浓度为5ug/mL的标准图



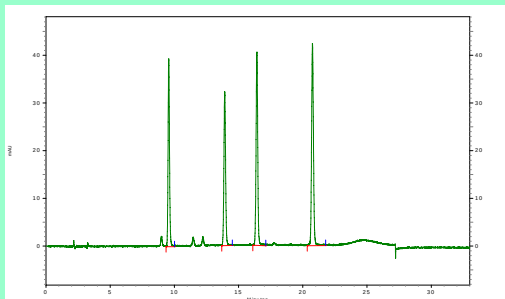
仪器最低检测浓度：
1ug/mL，进样量：20uL



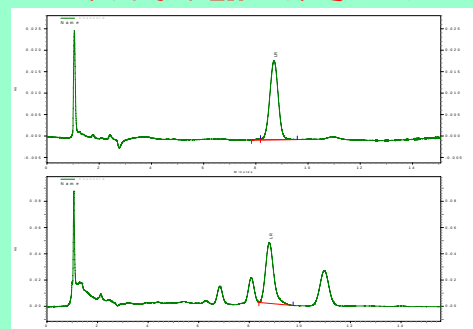
HPLC色谱梯度洗脱条件

时间	B %	延续时间
0 min	80 %	线形
15 min	100 %	0.5
23 min	80 %	0.5
33 min	stop	

HPLC色谱梯度洗脱标准色谱图



藻类毒素LR分析色谱图



废水中聚苯烃化合物的分离预处理

预处理方法:

取水样 1L → 在梨形分离漏斗中 → 加氯化钠 20 克 →
25mL 环己烷 → 取环己烷层过无水硫酸钠 → 蒸发环己烷
→ 1mL 乙晴定容 → HPLC 进样分离。

废水中聚苯烃化合物的分离1

