

江西化工

ISSN 1008-3103  
CN 36-1108/TQ

# 江西化工

JIANGXI CHEMICAL INDUSTRY

二〇二二年十二月第六期  
第三十八卷总第一百六十四期

# 6

# 2022

第38卷 12月份

ISSN 1008-3103



9 771008 310224

### 目 录

#### · 综述与专论 ·

- 1 半导体金属氧化物式氢气传感器的研究进展  
徐瑶<sup>\*</sup>, 谭粤, 夏莉, 李蔚, 张耕, 杨刚, 屈莎莎
- 7 化工区环境风险管理和规避建议  
石沂哲, 邓琳琳
- 11 农药中隐性添加虱螨脲、氟铃脲、氯虫苯甲酰胺等非法成分深度剖析研究  
刘莉苹
- 15 基于磷回收的污泥处理方法及磷回收技术研究  
肖助, 任天成, 董煥煥
- 19 江西省 VOC 污染防治工作的调查研究与思考  
徐作涛, 王超

#### · 检验检测 ·

- 23 川断、苏木、土匪药计量分析研究  
章晓娟, 郑敏, 周利兵<sup>\*</sup>
- 28 微波消解-原子荧光法测定土壤中砷含量的不确定度评估  
吴小鹿, 朱传华, 饶丽丽
- 34 枳壳 HPLC 含量测定中不确定度计算  
宁知贵, 洪家顺, 刘威

#### · 认证技术 ·

- 38 增强现实 (AR) 技术在管理体系认证审核中的应用与思考  
夏月红, 熊成龙

#### · 分析与应用 ·

- 41 理冲颗粒的薄层鉴别方法的建立  
侯秋苑, 李惠敏, 林凤屏, 冯白茹, 殷蕾, 梁可
- 45 苦皮藤薄层鉴别方法优化  
邵通芝, 赵婷婷, 胡成刚<sup>\*</sup>, 唐娟, 马彬焰, 罗健菱
- 50 催化热解-冷原子吸收分光光度法测定污泥中的汞含量  
李凡露, 饶丽丽, 胡玉婷
- 55 基于高效液相色谱法研究五种不同中药炮制工艺对白芍单帖糖苷类药用成分含量的影响  
邹立君, 胡巧玲

· 实验与研究 ·

- 60 分级结构 ZnO-CNF 纳米材料的制备及其电化学生物传感器的构建  
王国林
- 66 苦皮藤根化学成分及其提取物体外抗炎活性研究  
胡家震, 赵婷婷, 何席呈, 唐娟, 马彬焰, 胡成刚\*
- 71 含氮超交联多孔聚合物对磺胺甲噁唑的吸附行为  
南海, 王俊, 田璐彦, 舒伟荣, 卢泽楷, 张丽丽\*
- 76 反应温度对金属有机骨架  $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$  制备过程的影响  
邓倩, 程中诺, 刘林, 冯建华, 王家琪
- 80 混合配体 Co(II) 配位聚合物的合成、结构及热稳定性研究  
席改卿, 王林玉\*, 韩晓, 赵蓓
- 84 复方苍术挥发油的提取工艺及抑菌活性研究  
万芳, 杨洋, 彭佩
- 88 镁合金丝硅烷涂层的耐腐蚀性能研究  
刘荟芳, 刘亚楠, 陈康华\*
- 94 间硝基苯甲醛肟合成研究  
闫常恩

· 化工过程 ·

- 98 钠基干法脱硫塔数值模拟优化分析  
黄乃全, 解彬, 何向成

· 环境科学与资源利用 ·

- 102 不同温度下 HZSM 催化剂对低密度聚乙烯 LDEP 裂解反应裂解油的影响  
黄敬平
- 106 生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理工艺设计研究——以 A 厂为例  
罗鹿, 夏龙贵, 彭波, 骆中璨
- 109 垃圾焚烧电厂高分子非催化还原 (PNCR) 脱硝技术的应用  
王沛, 杨婷婷, 王常春, 申广耀, 李栋辉

· 教学与实践 ·

- 113 基于核心素养的化学学科前沿知识融入高中化学教学实践研究  
赵大洲
- 117 融入醋文化的高中化学校本课程开发  
陈军民\*, 李乐, 许招会, 盛寿日
- 121 基于“赛教融合”的石油化工技术专业课程改革研究与实践  
张娟, 辛莹娟, 于雪

# CONTENTS

- 1 The Development of Semiconducting Metal Oxide Hydrogen Sensors  
*XU Yao<sup>\*</sup>, TAN Yue, XIA Li, LI Wei, ZHANG Geng, YANG Gang, QU Shasha*
- 7 Environmental Risk Management and Avoidance Suggestions about the Chemical Industry Park  
*SHI Yizhe, DENG Lianlin*
- 11 Study on the in-depth Analysis of Illegal Ingredients Hidden in Pesticides, Such as Chlorfenuron, Flumuril and Chlorfenoxamide  
*LIU Liping*
- 15 Review of Sludge Treatment Methods and Phosphorus Recovery Technology Based on Phosphorus Recovery  
*XIAO Zhu, REN Tiancheng, DONG Huanhuan*
- 19 Investigation and Consideration of VOC Pollution Control in Jiangxi Province  
*XU Zuotao, WANG Chao*
- 23 Stoichiometric Research to Himalayan Teasel Root, Lignum Sappan and Bandit medicine  
*QIN Xiaojuan, ZHENG Min, ZHOU Libing<sup>\*</sup>*
- 28 Evaluation of Uncertainty in Determination of Arsenic in Soil by Microwave Digestion-Atomic Fluorescence Method  
*WU Xiaolu, ZHU Chuanhua, RAO Lili*
- 34 Calculation of Uncertainty in HPLC Determination of Fructus Aurantii  
*NING Zhigui, HONG Jiashun, LIU Wei*
- 38 Application and Thinking of Augmented Reality (AR) Technology in Certification Audit  
*XIA Yuehong, XIONG Chenglong*
- 41 Establishment of TLC Identification Method for Lichong Granules  
*HOU Qiuyuan, LI Huiming, LING Fengping, FENG Bairu, YIN Lei, LIANG Ke*
- 45 Optimization of Thin Layer Identification Method of *Celastrus angulatus Maxim*  
*TAI Tongzhi, ZHAO Tingting, HU Chenggang<sup>\*</sup>, TANG Juan, MA Binyan, LUO Jianling*
- 50 Determination of Mercury in Sludge by Catalytic Pyrolysis Cold Atomic Absorption Spectrophotometry  
*LI Fanlu, RAO Lili, HU Yuting*
- 55 Study on the Influence of Five Different Processing Technologies of Traditional Chinese Medicine on the Content of Paeony Glycosides Based on High Performance Liquid Chromatography  
*ZOU Lijun, HU Qiaoling*
- 60 Preparation of Hierarchical ZnO-CNF Nanomaterials and Construction of Electrochemical Biosensors  
*WANG Guolin*

- 66 Study on Chemical Constituents and in Vitro Anti-inflammatory Activity of the Roots of *Celastrus Angulatus Maxim*  
*HU Jiazhen, ZHAO Tingting, HE Xicheng, TANG Juan, MA Binyan, HU Chenggang\**
- 71 Adsorption of Sulfadiazine by Hyper-linked Porous Polymer Containing Nitrogen  
*NAN Hai, WANG Jun, TIAN Luyan, SHU Weirong, LU Zekai, ZHANG Lili\**
- 76 Effect of Reaction Temperature on the Preparation of Metal-organic Framework  $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$   
*DENG Qian, CHENG Zhongnuo, LIU Lin, FENG Jianhua\*, WANG Jiaqi*
- 80 Synthesis, Crystal Structure and Thermal Stability of Co(II) Complex Based on Mixed Ligands  
*XI Gaiqing, WANG Linyu\*, HAN Xiao, ZHAO Bei*
- 84 Study on Extraction Process and Antibacterial Activity of Volatile Oil from Compound Rhizoma *Atractylodis*  
*WAN Fang, YANG Yang, PENG Pei*
- 88 Study on Corrosion Resistance of Magnesiumalloy Wire Silane Coating  
*LIU Huifang, LIU Yanan, CHEN Kanghua\**
- 94 Study on Synthesis of M-nitrobenzaldehyde Oxime  
*YAN Chang'en*
- 98 Numerical Simulation Optimization Analysis of Sodium-based Dry Desulfurization Tower  
*HUANG Naijin, XIE Bin, HE Xiangcheng*
- 102 Effect of HZSM Catalyst on Cracking Oil of LDPE Cracking Reaction at Different Temperatures  
*HUANG Jingping*
- 106 Study on Design of Leachate Treatment Process in Domestic Waste Incineration Power Plant——  
Taking plant A as an example  
*LUO Lu, Xia Longgui, PENG Bo, LUO Zhongcan*
- 109 Application of Polymer Non Catalytic Reduction ( PNCr ) Denitrification Technology in Waste  
Incineration Power Plant  
*WANG Pei, YANG Tingting, WANG Changchun, SHEN Guangyao, LI Donghui*
- 113 The Frontier Knowledge of Chemistry is Integrated into the Research Foundation of High School  
Chemistry Teaching  
*ZHAO Dazhou*
- 117 Development of School-based Curriculum of Integrating Vinegar Culture into High School Chemistry  
*CHEN Junmin\*, LI Le, XU Zhao Hui, SHENG Shouri*
- 121 Research and Practice of Teaching Reform of Petrochemical Technology Professional Course Based  
on “Integration of Racing and Teaching”  
*ZHANG Juan, XIN Yingjuan, YU Xue*

《中国学术期刊（光盘版）》全文收录期刊  
江西省化学化工行业技术期刊  
中国知网（CNKI）收录期刊  
《万方数据中国学术期刊数据库》收录期刊  
《中文科技期刊数据库》收录期刊  
《超星期刊数据库》收录期刊

**江西化工**

**Jiangxi Hua Gong**

（1985年创刊，双月刊）

第38卷 第6期 2022年12月出版

**JIANGXI CHEMICAL INDUSTRY**

（Bimonthly, Started in 1985）

Vol.38 No.6 2022

主 管 江西省检验检测认证总院  
主 办 江西省检验检测认证总院  
江西省化学化工学会  
编辑出版 《江西化工》编辑部  
主 编 罗文斌  
副 主 编 徐京鹏  
执行主编 江 榕  
责任编辑 江 榕 杨 青  
编 辑 黄齐鸣 程赤虎  
地 址 南昌市北京东路171号  
邮 编 330029  
电 话 0791-88305087  
印 刷 江西省彩佳彩印有限公司

Superintended by Jiangxi General Institute of Testing and  
Certification  
Sponsored by Jiangxi General Institute of Testing and  
Certification  
Jiangxi Provincial Chemistry and Chemical  
Engineering Society  
Edited and Published by Periodical Office of  
Jiangxi Chemical Industry  
Editor in Chief Luo Wenbin  
Vice-Editor in Chief Xu Jingpeng  
Executive Editor in Chief Jiang Rong  
Responsible Editor Jiang Rong Yang Qing  
Editor Huang Qiming Cheng Chihu  
Address No.171.Beijing Eastern Road, Nanchang,  
P.R. of China.  
Post Code 330029  
Telephone 0791-88305087  
Printed by Jiangxi Caijia Color Printing Co., Ltd

ISSN 1008-3103  
CN 36-1108/TQ

定价：15.00元

· 分析与应用 ·

## 理冲颗粒的薄层鉴别方法的建立

侯秋苑<sup>1,2</sup>, 李惠敏<sup>3</sup>, 林凤屏<sup>3</sup>, 冯白茹<sup>1,2</sup>, 殷蕾<sup>1,2</sup>, 梁可<sup>1,2</sup>

(1. 惠州卫生职业技术学院, 广东惠州, 516025; 2. 惠州市药用植物研究与开发重点实验室, 广东惠州, 516025; 3. 惠州市食品药品检验所, 广东惠州, 516025)

**摘要:** 文章研究目的为建立理冲颗粒的薄层鉴别方法, 研究方法为以黄芪甲苷为对照品、三棱为对照药材, 对理冲颗粒进行薄层鉴别, 并考察了不同薄层材料、温度及湿度对理冲颗粒薄层鉴别的影响。结果表明, 以黄芪甲苷为对照品, 三氯甲烷-甲醇-水(15:7:2)为展开系统, 10%硫酸乙醇为显色剂; 以三棱为对照药材, 石油醚(60~90℃)-乙酸乙酯(4:1)为展开系统, 5 μL点样量点于硅胶G薄层板时, 所得的薄层色谱斑点清晰, 分离度好, 专属性强。该鉴别方法操作简便, 重复性好, 可作为理冲颗粒的薄层鉴别方法。

**关键词:** 理冲颗粒, 黄芪甲苷, 三棱, 薄层鉴别

DOI:10.14127/j.cnki.jiangxihuagong.2022.06.008

## Establishment of TLC Identification Method for Lichong Granules

HOU Qiuyuan<sup>1,2</sup>, LI Huiming<sup>3</sup>, LING Fengping<sup>3</sup>, FENG Bairu<sup>1,2</sup>, YIN Lei<sup>1,2</sup>, LIANG Ke<sup>1,2</sup>

(1. Huizhou Health Sciences Polytechnic, Huizhou Guangdong 516025, China; 2. Huizhou Key Laboratory of Medicinal Plant Research and Development, Huizhou Guangdong 516025, China; 3. Huizhou Institute for Food and Drug Control, Huizhou Guangdong 516025, China)

**Abstract:** Objective: A TLC identification method for Lichong granules was established. Methods: TLC identification of Lichong granules was carried out with astragaloside IV as the control substance and Sparganii Rhizoma as the control material. The effects of different humidity, temperature and TLC board on TLC identification of Lichong granules were investigated. Results: Astragaloside IV was used as the control substance, trichloromethane-methanol-water (15:7:2) was used as the development system, and 10% ethanol sulfate was used as the chromogenic agent. Using Sparganii Rhizoma as the control medicinal material, petroleum ether (60~90℃) -ethyl acetate (4:1) as the development system, 5 μL dot volume on silica gel G thin layer plate, the obtained TLC spots clear, good separation and specificity. Conclusion The method is simple and reproducible, and can be used as a thin layer identification method for Lichong particles.

**Key words:** Lichong decoction; astragaloside IV; Sparganii Rhizoma; TLC identification

### 0 引言

理冲汤出自清末名医张锡纯所著《医学衷中参西录》上册, 由生黄芪、党参、白术、生山药、

天花粉、知母、三棱、莪术、生鸡内金九味药材组成, 具有益气行血, 调经祛瘀之功效<sup>[1]</sup>。笔者前期研究了理冲颗粒的制备工艺和含量测定方

基金项目: 2019年度惠州市科技专项资金资助项目(2019X0706017)。

作者简介: 侯秋苑(1982—), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为中药新药开发研究。

法。为了更有效地控制其质量,本实验对理冲颗粒进行薄层色谱鉴别研究,为理冲颗粒的质量控制提供参考依据。

## 1 材料

### 1.1 仪器

KQ-250 超声波清洗机; BWS-20 恒温水槽水浴锅; XS205 分析天平 (METTLER TOLEDO); SL-373 医药阴凉柜; DHG-9070A 电热鼓风干燥箱; 薄层硅胶预制板 (烟台市化学工业研究所、Merck); CAMAG REPROSTAR 3 薄层数码成像系统 (瑞士卡玛公司)。

### 1.2 试剂

理冲颗粒 (自制); 理冲颗粒阴性 (自制); 黄芪甲苷对照品 (北京世纪奥科生物技术有限公司, 批号: 2001220, 纯度  $\geq 98\%$ ); 三棱对照药材 (中国食品药品检定研究院, 批号: 121521-201905)。水为超纯水, 其他试剂为分析纯。

## 2 方法与结果

### 2.1 黄芪甲苷薄层色谱鉴别

#### 2.1.1 理冲颗粒溶液的制备<sup>[2]</sup>

取理冲颗粒 10g, 加 4% 浓氨的 80% 甲醇 50mL, 回流 1h, 过滤, 滤液蒸干, 残渣用 80% 甲醇溶解, 定容到 5mL 的容量瓶, 制成理冲颗粒溶液。

#### 2.1.2 黄芪甲苷对照品溶液的制备<sup>[2]</sup>

称取黄芪甲苷对照品 10mg, 加 80% 甲醇制成每 1mL 含 0.1mg 的溶液, 即得。

#### 2.1.3 理冲颗粒阴性溶液的制备

取不含黄芪的理冲颗粒 10g, 按“2.1.1”流程制成理冲颗粒阴性溶液。

#### 2.1.4 展开系统的考察<sup>[3]</sup>

分别吸取理冲颗粒溶液、黄芪甲苷对照品溶液和理冲颗粒阴性溶液各 1 ~ 5  $\mu$ L, 分别点于同一块硅胶 G 薄层板上, 以三氯甲烷-甲醇-水 (13:7:2) 的下层溶液为展开系统 I<sup>[4]</sup>、三氯甲烷-甲醇-水 (15:7:2) 的下层溶液为展开系统 II、三氯甲烷-甲醇-水 (17:7:2) 的下层溶液为展开系统 III, 展开, 拿出, 自然晾干, 再喷适量 10% 硫酸乙醇溶液, 于 105  $^{\circ}$ C 加热至斑点显色, 置于 365 nm 紫外光灯下检视。结果见图 1。结果表明, 展开系统 II 的展开效

果最佳, 阴性溶液色谱在相应位置上无干扰, 因此选择三氯甲烷-甲醇-水 (15:7:2) 的下层溶液为该薄层鉴别的展开系统。

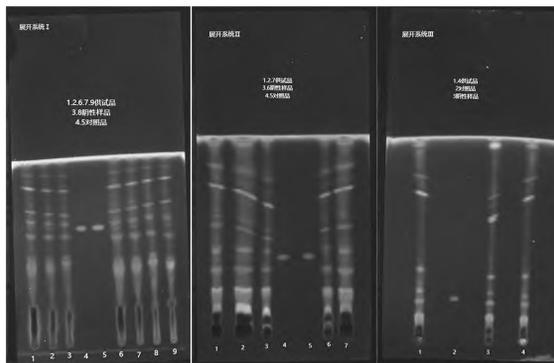


图 1 展开系统考察

#### 2.1.5 耐用性考察<sup>[5]</sup>

(1) 不同薄层板的考察。分别吸取理冲颗粒溶液、黄芪甲苷对照品溶液和理冲颗粒阴性溶液各 5  $\mu$ L, 分别点于 3 种不同的硅胶 G 板上, 以三氯甲烷-甲醇-水 (15:7:2) 的下层溶液为展开剂, 展开, 拿出, 自然晾干, 再喷适量 10% 硫酸乙醇溶液, 于 105  $^{\circ}$ C 加热至斑点显色, 置于 365nm 紫外光灯下检视。结果见图 2。结果表明, Merck 板的分离效果优于其他板, 但影响不大。

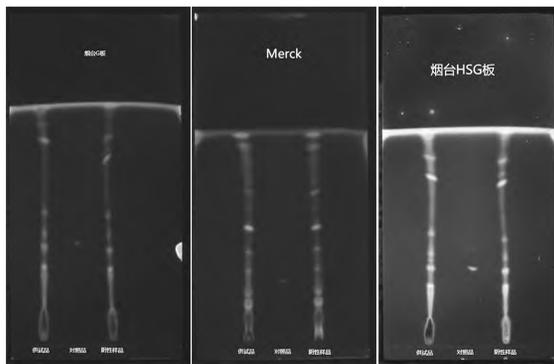


图 2 薄层板考察

(2) 不同展开温度的考察。分别吸取理冲颗粒溶液、黄芪甲苷对照品溶液和理冲颗粒阴性溶液各 5  $\mu$ L, 分别点于同一块硅胶 G 板上, 以三氯甲烷-甲醇-水 (15:7:2) 的下层溶液为展开剂, 在 8  $^{\circ}$ C、25  $^{\circ}$ C、32  $^{\circ}$ C 的温度下展开, 拿出, 自然晾干, 再喷适量 10% 硫酸乙醇溶液, 于 105  $^{\circ}$ C 加热至斑点显色, 置于 365 nm 紫外光灯下检视。结果见图 3。结果表明, 展开温度对分离结果影响不大, 可选择在室温下展开。

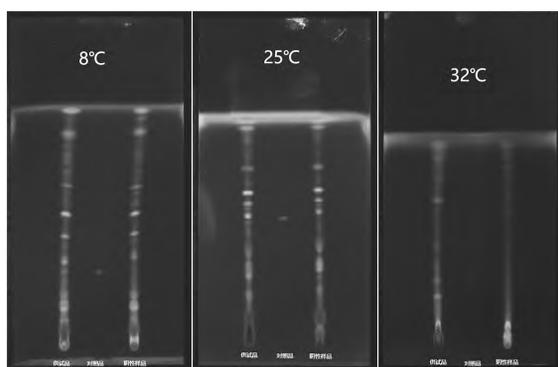


图3 温度考察

(3) 不同展开湿度的考察。分别吸取理冲颗粒溶液、黄芪甲苷对照品溶液和理冲颗粒阴性溶液各  $5\mu\text{L}$ ，分别点于同一块硅胶 G 板上，以三氯甲烷-甲醇-水 (15:7:2) 的下层溶液为展开剂，在相对湿度为 32%、58%、88% 的湿度下展开，拿出，自然晾干，再喷适量 10% 硫酸乙醇溶液，于  $105^\circ\text{C}$  加热至斑点显色，置于 365 nm 紫外光灯下检视。结果见图 4。结果表明，不同的相对湿度对展开结果影响不大。

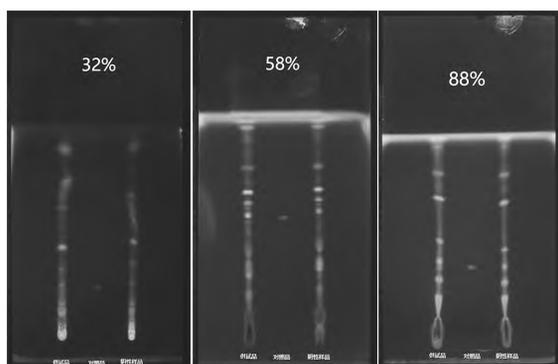


图4 湿度考察

## 2.2 三棱薄层色谱鉴别<sup>[6-8]</sup>

### 2.2.1 理冲颗粒溶液和三棱对照药材溶液的制备

取理冲颗粒 10g，加乙醇 50mL，加热回流 1h，过滤，蒸干滤液，残渣用 2mL 乙醇溶解，制成理冲颗粒溶液。另取三棱对照药材 2g，用相同方法制成三棱对照药材溶液。

### 2.2.2 理冲颗粒阴性溶液的制备

取不含三棱的理冲颗粒 10g，按“2.2.1”流程制成理冲颗粒阴性溶液。

### 2.2.3 展开系统的考察

分别吸取理冲溶液、三棱对照药材溶液和理

冲颗粒阴性溶液各  $1\sim 5\mu\text{L}$ ，分别点于同一块硅胶 G 薄层板上，以环己烷-丙酮 (9.2:0.8) 为展开系统 I，环己烷-乙酸乙酯 (4:1) 为展开系统 II，石油醚 (60~90 $^\circ\text{C}$ )-乙酸乙酯 (4:1) 为展开系统 III，展开，拿出，自然晾干，置于 365 nm 紫外光灯下检视。结果见图 5。结果表明，展开系统 III 的展开效果最佳，理冲颗粒阴性溶液色谱在相应位置上无干扰。因此石油醚 (60~90 $^\circ\text{C}$ )-乙酸乙酯 (4:1) 为该薄层鉴别的展开系统。

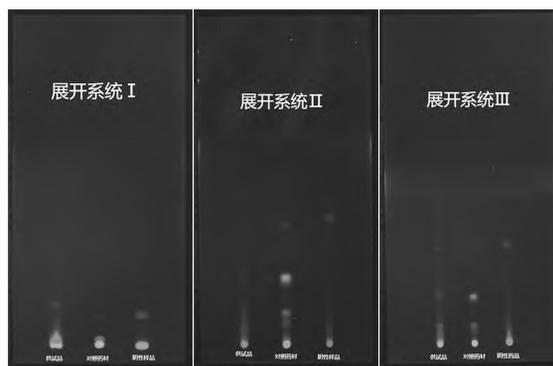


图5 展开系统考察

### 2.2.4 耐用性考察<sup>[5]</sup>

(1) 不同薄层板的考察。分别吸取理冲溶液、三棱对照药材溶液和理冲颗粒阴性溶液各  $5\mu\text{L}$ ，分别点于 3 种不同的硅胶 G 板上，以石油醚 (60~90 $^\circ\text{C}$ )-乙酸乙酯 (4:1) 为展开剂，拿出，自然晾干，置于 365 nm 紫外光灯下检视。结果见图 6。结果表明，不同材料的薄层板对展开效果影响不大。

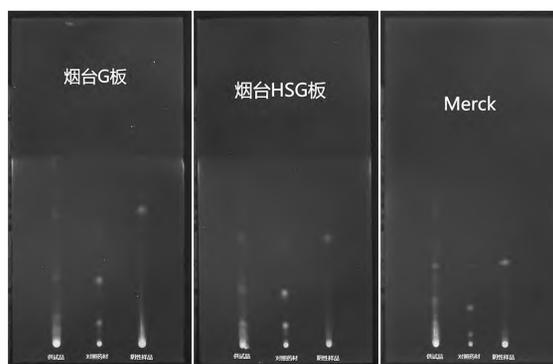


图6 薄层板考察

(2) 不同展开温度的考察。分别吸取理冲溶液、三棱对照药材溶液和理冲颗粒阴性溶液各  $5\mu\text{L}$ ，分别点于同一硅胶 G 板上，以石油醚 (60~90 $^\circ\text{C}$ )-乙酸乙酯 (4:1) 为展开剂，在

8℃、25℃、32℃的温度下展开，拿出，自然晾干，置于365 nm紫外光灯下检视。结果见图7。结果表明，展开温度对分离结果影响不大，选择在室温下展开。

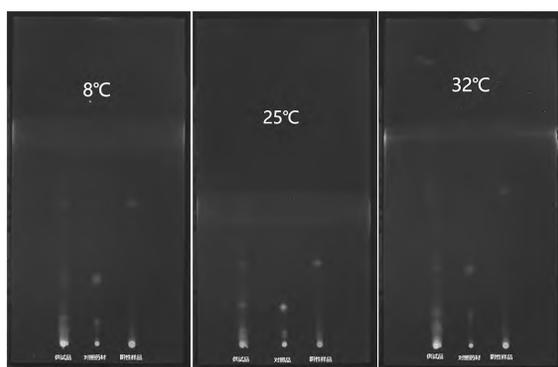


图7 温度考察

(3) 不同展开湿度的考察。分别吸取理冲溶液、三棱对照药材溶液和理冲颗粒阴性溶液各5 μL，分别点于同一硅胶G板上，以石油醚(60~90℃)-乙酸乙酯(4:1)为展开剂，在相对湿度为32%、58%、88%的湿度下展开，拿出，自然晾干，置于365 nm紫外光灯下检视。结果见图8。结果表明，不同的相对湿度对展开结果影响不大。

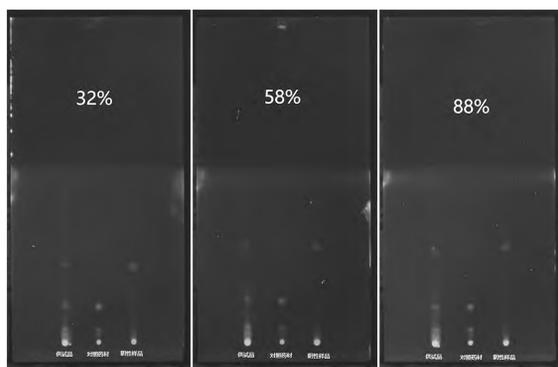


图8 湿度考察

以上黄芪甲苷和三棱的薄层色谱结果可说明，本次实验建立的理冲颗粒的薄层色谱鉴别方法分离效果佳，结果可重现，能用于理冲颗粒的鉴别并为理冲颗粒的质量控制提供参考依据。

### 3 讨论

实验研究中，拟对党参、白术、山药、天花粉进行薄层鉴别，但由于以上四味成分均具有氨基酸成分，阴性样品存在互相干扰情况，

因此未再进行深入研究。

实验考察了不同材质的薄层板、温度、湿度对理冲颗粒分离程度的影响，结果表明，供试品在不同环境下的分离程度佳，斑点清晰可见。另对黄芪甲苷对照品溶液、三棱对照药材、理冲颗粒溶液及其阴性溶液的稳定性进行了考察，结果表明，以上溶液在放置96小时后点样，层析结果和之前一样，由此可见样品稳定性较好。

### 参考文献

- [1] 张玉峰, 叶坤英, 韩佳瑞. 加味理冲汤治疗非酒精性脂肪肝临床研究[J]. 中外医疗, 2016(33):176-179.
- [2] 中华人民共和国药典:2020年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社, 2020:315.
- [3] 李向军, 王超, 王永, 等. 中药薄层色谱影响因素分析及应用[J]. 中国药业, 2011, 20(14):13-15.
- [4] 方春雪, 高梓漠, 王法宇, 等. 祛湿健脾颗粒薄层鉴别研究[J]. 中国中医药现代远程教育, 2019, 17(22):112-114.
- [5] 谢媛媛, 彭灵, 苏加坤, 等. 中药淫羊藿薄层色谱鉴别方法的建立[J]. 中药与临床, 2017, 8(4):20.
- [6] 王恒, 李伟东. 三棱薄层色谱鉴别及总黄酮的含量测定[J]. 成都中医药大学学报, 2016, 39(1):10-14+50.
- [7] 中华人民共和国药典:2020年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社, 2020:14.
- [8] 孙洪林, 朱干红. 消银丸的薄层色谱法鉴别[J]. 实用药物与临床, 2007, 10(6):378-379.