

分析测试

陕北中低温煤焦油的分离与 GC-MS 分析

孙 鸣,冯 光,王汝成,徐 龙,杨艳红,马晓迅

(西北大学 化工学院 陕北能源先进化工利用技术教育部工程研究中心

陕西省洁净煤转化工程技术中心 陕西 西安 710069)

[摘要] 对陕北中低温煤焦油的轻油(L-tar)和重油(H-tar)采用超声萃取和索氏萃取的方法,得到 GC-MS 可测石油醚 L-tar 萃取物(P-L-tar)和 H-tar 萃取物(P-H-tar),采用 GC-MS 分析了 P-L-tar 和 P-H-tar 的组成。实验结果表明,在 P-L-tar 中检测到 295 种化合物,在 P-H-tar 中检测到 302 种化合物,主要是长链烷烃、酚类化合物和萘类化合物及少量的含氧化合物和含氮化合物;在 P-L-tar 中长链烷烃和酚类化合物质量分数分别为 42.43% 和 18.28%,在 P-H-tar 中长链烷烃和酚类化合物的质量分数分别为 21.53% 和 36.80%,P-H-tar 中的间甲基苯酚的质量分数达 6.72%。

[关键词] 中低温煤焦油;超声萃取;索氏萃取;气相色谱-质谱分析;酚类化合物

[文章编号] 1000-8144(2011)06-0667-06

[中图分类号] TQ 524

[文献标识码] A

Separation and GC-MS Analysis of Shanbei Low Temperature Coal Tar

Sun Ming, Feng Guang, Wang Rucheng, Xu Long, Yang Yanhong, Ma Xiaoxun

(Chemical Engineering Research Center of the Ministry of Education for Advanced Use Technology of Shanbei Energy,

Shaanxi Research Center of Engineering Technology for Clean Coal Conversion School of Chemical Engineering,

Northwest University, Xi'an Shaanxi 710069, China)

[Abstract] The light tar (L-tar) and heavy tar (H-tar) from Shanbei low temperature coal tar were separated by ultrasonic extraction and Soxhlet extraction to obtain petroleum ether fraction in L-tar (P-L-tar) and petroleum ether fraction in H-tar (P-H-tar), which could be analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The GC-MS analyses showed that P-L-tar and P-H-tar contained 295 compounds and 302 compounds respectively, which were mainly long-chain alkanes, phenols, naphthalenes, as well as a small amount of oxygen compounds and nitrogen compounds. Mass fractions of long-chain alkanes and phenols in P-L-tar are 42.43% and 18.28%, and their mass fractions in P-H-tar are 21.53% and 36.80%, respectively. The mass fraction of *m*-cresol in P-H-tar reaches 6.72%.

[Keywords] low temperature coal tar; ultrasonic extraction; Soxhlet extraction; gas chromatography-mass spectrometry analysis; phenolic compound

煤焦油是一种宝贵的资源,它的组成非常复杂,已被鉴定的组分约有 500 种^[1-2]。从煤焦油中可以提取多种化合物,它们是塑料、合成纤维、染料、合成橡胶、农药、医药、耐高温材料等的重要原料^[3-4]。

2008 年,我国中低温煤焦油总产能约为 4 Mt/a,生产企业主要集中于陕西榆林神府地区和内蒙古鄂尔多斯地区^[5]。长期以来,陕北中低温煤焦油基本不做加工而直接外销或作为燃料油,利用价值低。虽然

目前陕北地区相继出现了煤焦油全馏分加氢和延迟焦化改质后加氢等示范项目^[6],但没有考虑将低温煤

[收稿日期] 2010-12-21; [修改稿日期] 2011-02-22。

[作者简介] 孙鸣(1981—),男,宁夏回族自治区银川市人,博士生,电话 13379024015,电邮 sunming1982@126.com。联系人:马晓迅,电话 029-88302633,电邮 maxym@nwnu.edu.cn。

[基金项目] 国家科技支撑项目(2009BAA20B02);陕西省重大科技创新项目(2009ZKC04-06);陕西省科学技术研究发展计划项目(2010K01-082);国家自然科学基金青年基金项目(NSFC21006078)。

焦油中相对富集的高附加值酚、萘等提取出来,从而造成资源的浪费。再者酚类物质的存在,不仅使加氢过程氢耗高,而且影响加氢油品的安定性,使得加氢后油品残炭量增加、味臭、变色、具有腐蚀性及燃烧情况不好等^[7-9]。造成低温煤焦油向燃料型发展的主要原因是缺乏对煤焦油组成的深入了解,所以有必要深入地研究煤焦油的组成和结构。

目前,GC-MS 是分析煤焦油组成和结构的最有效方法,可以提供相对分子质量为 600 以下的化合物的组成和结构信息^[10-11],这对煤焦油的化工利用有直接的指导作用。

本工作采用石油醚萃取煤焦油中的轻油(L-tar)和重油(H-tar),获得 GC-MS 可测部分的试样,对煤焦油进行了定性定量分析,用以研究陕北中低温煤焦油中有机化合物的组成。

1 实验部分

1.1 原料

陕北中低温煤焦油取自陕北某兰炭厂(干馏温度约 750 ℃),L-tar 为位于焦油收集槽水上的部分,H-tar 为位于焦油收集槽水下的部分,原料性质见表 1。

表 1 陕北中低温煤焦油的基本性质

Table 1 Properties of Shanbei low temperature coal tar

Sample	Density(20 ℃) / (g · mL ⁻¹)	Viscosity(20 ℃) / (mm ² · s ⁻¹)	w(Water), w(Ash),		w(Carbon residue) /%	w(Toluene insolubles) /%	Ultimate analysis(w) /%			
			%	%			C	H	O	N
L-tar	0.959 5	7.58	0.34	0.098	4.348	0.18	84.08	10.15	4.96	0.37
H-tar	1.057 3	14.10	1.66	0.155	9.653	0.46	81.54	7.84	7.98	0.81

L-tar: light coal tar; H-tar: heavy coal tar.

1.2 煤焦油的萃取

采用文献[12]报道的方法对煤焦油进行萃取。

(1) 称取 L-tar 和 H-tar 各 5 g,分别加入 50 mL 石油醚(沸点 60 ~ 90 ℃)超声萃取 20 min,静置 20 min,得到石油醚轻油萃取物(P-L-tar)和石油醚重油萃取物(P-H-tar);萃取残渣分别再用 20 mL 石油醚超声萃取 20 min,静置 20 min,萃取液分别转入 P-L-tar 和 P-H-tar 中。(2) 再将超声萃取后的萃取轻油残渣和重油残渣分别装入折好的双层滤纸(滤纸经石油醚萃取 12 h,称重得 m_1)筒中,然后装入索氏萃取器,萃取 12 h,待冷却后取出,萃取液分别并入 P-L-tar 和 P-H-tar 中,萃取残渣及滤纸于 50 ℃下真空干燥 24 h,称重得 m_2 。(3) 将石油醚索氏萃取后的萃取轻油残渣和滤纸与萃取重油残渣和滤纸分别装入索氏萃取器中,用 150 mL 甲醇萃取 12 h,待冷却后得到萃取轻油残渣和萃取重油残渣的甲醇萃取液 M-L-tar 和 M-H-tar。

将最终得到的 P-L-tar, P-H-tar, M-L-tar, M-H-tar 用滤纸(m_3)分别过滤,过滤后的滤纸干燥后称重(m_4),得到的滤液在旋转蒸发仪中于 50 ℃下常压浓缩,得到 P-L-tar, P-H-tar, M-L-tar, M-H-tar 的浓缩液,然后取少量丙酮分别溶解浓缩液,进行 GC-MS 分析。

根据式(1)计算石油醚萃取陕北中低温煤焦油中 L-tar 和 H-tar 的萃取率(E)。

$$E = \frac{m - (m_2 - m_1) - (m_4 - m_3)}{(100 - A_{ad} - M_{ad})m/100} \times 100\% \quad (1)$$

式中, E 为萃取率,%; m 为煤焦油试样的质量,g; A_{ad} 为煤焦油的空气干燥基灰分(w),%; M_{ad} 为煤焦油的空气干燥基水分(w),%; m_1 为索氏萃取前滤纸的质量,g; m_2 为索氏萃取后滤纸和萃取残渣的质量,g; m_3 为过滤前滤纸的质量,g; m_4 为过滤后滤纸的质量,g。

1.3 萃取物的分析

采用岛津公司 GCMS-QP2010 Plus 型气相色谱-质谱联用仪对 P-L-tar, P-H-tar, M-L-tar, M-H-tar 试样进行分析。分析条件:Rtx-5MS 色谱柱(30.0 m × 0.25 mm × 0.25 μm),载气 He 流量 1.0 mL/min,分流比 20:1,进样口温度 300 ℃;EI 源,离子化电压 70 eV,离子源温度 230 ℃,质量扫描范围 30 ~ 500 amu,进样量 0.4 μL;从 60 ℃开始,以 3 ℃/min 的升温速率升至 90 ℃,保持 1 min,然后以 3 ℃/min 的升温速率升至 170 ℃,保持 1 min,最后以 3 ℃/min 的升温速率升至 300 ℃,保持 10 min,采用面积归一法定量。

对待鉴定组分按概率匹配(PBM)法与 NIST08 和 NIST08S 谱库化合物图谱数据进行计算机检索对照,根据置信度或相似度确定组分的结构;谱库难于确定的化合物则依据 GC 保留时间、主要离子峰、特征离子峰和相对分子质量等与其他文献提供的色谱和质谱资料相对照进行解析。

2 结果与讨论

2.1 陕北中低温煤焦油组分的分析结果

根据式(1)可计算出陕北中低温煤焦油的石油醚萃取率: L-tar 为 89.1% , H-tar 为 61.7%。煤焦油通过石油醚萃取, 可以将其中的大部分组分萃取出来。

通过 GC-MS 对 P-L-tar , P-H-tar , M-L-tar , M-H-tar 试样进行检测, P-L-tar 和 P-H-tar 试样中检测到多种化合物, 但 M-L-tar 和 M-H-tar 试样并没有发现任何化合物, 该结果与

文献[12]中研究高温煤焦油得到的结果一致, 这证明选用石油醚作为萃取剂, 采用超声萃取和索氏萃取的方法可以将陕北中低温煤焦油中 GC-MS 的可测部分完全萃取出来。

图1和图2分别为 P-L-tar 和 P-H-tar 试样的总离子色谱图。由图1可见, 在 P-L-tar 中共检测到 295 种化合物。由图2可见, 在 P-H-tar 中共检测到 302 种化合物, 其中大多数化合物的置信度在 90% 以上, 有少数化合物的置信度在 60% 以下(被确定为未知物)。

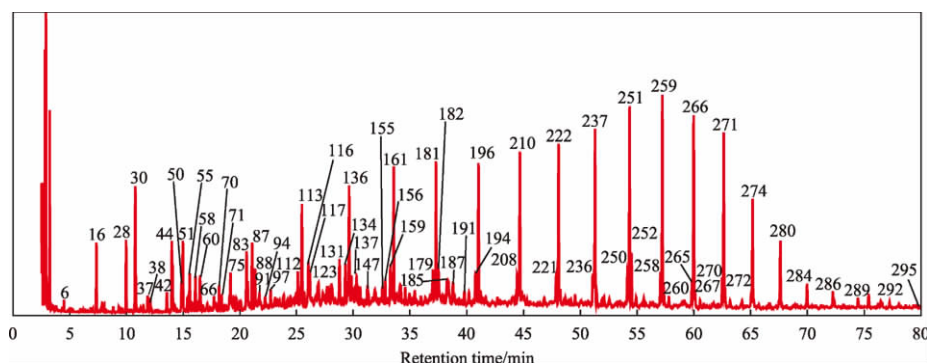


图1 P-L-tar 试样的总离子色谱图

Fig.1 Total ion chromatogram of petroleum ether fraction in L-tar sample (P-L-tar) .

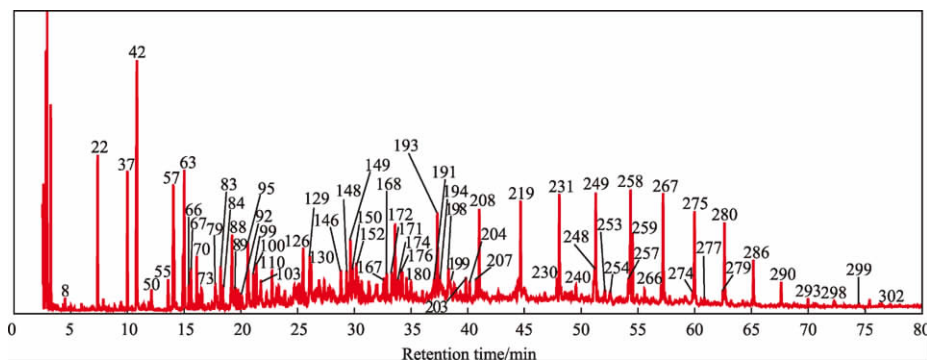


图2 P-H-tar 试样的总离子色谱图

Fig.2 Total ion chromatogram of petroleum ether fraction in H-tar sample (P-H-tar) .

P-L-tar 和 P-H-tar 试样中部分组分的分析结果见表2。表2只列出了 P-L-tar 和 P-H-tar 试样中质量分数大于 0.5% 的组分。定量分析结果中已经消除了溶剂对检测结果的影响。

P-L-tar 和 P-H-tar 试样中化合物的类型见图3。由图3可见, P-L-tar 和 P-H-tar 试样中中性化合物的质量分数分别为 70.69% 和 52.52% , 含氮化合物的质量分数分别为 0.78% 和 1.59% , 酸性化合物的质量分数分别为 18.46% 和 37.16% , 含氧化合物的质量分数分别为 5.20% 和 5.69% , 含硫化合物微量, 未知物的质量分数分别为

4.78% 和 3.08%。陕北中低温煤焦油的 L-tar 和 H-tar 的组成有一定的差别, 主要是煤焦油中的中性化合物和酸性化合物有差别。

2.2 陕北中低温煤焦油中富集组分的分析

图4为 P-L-tar 和 P-H-tar 试样中长链烷烃、酚类、萘类化合物的含量比较。由图4可见, P-L-tar (含有 39 种酚类化合物) 和 P-H-tar (含有 47 种酚类化合物) 试样中酚类化合物的质量分数分别为 18.28% 和 36.80% , 结合表2可知, 苯酚的质量分数分别为 1.88% 和 4.24% , 间甲基苯酚的质量分数分别为 3.59% 和 6.71% ; P-L-tar 和

P-H-tar 试样中萘类化合物的质量分数分别为 12.57% 和 10.95% ,P-L-tar 试样中萘的质量分数为 1.82% 、1-甲基萘的质量分数为 1.79% 、2-

甲基萘的质量分数为 1.09% ,P-H-tar 试样中萘的质量分数为 1.87% 、1-甲基萘的质量分数为 1.86% 、2-甲基萘的质量分数为 1.15% 。

表 2 P-L-tar 和 P-H-tar 试样中部分组分的分析结果

Table 2 Part components in the P-L-tar and P-H-tar samples detected by GC-MS

P-L-tar				P-H-tar			
No.	Name or type	w /%	Retention time/min	No.	Name or type	w /%	Retention time/min
16	Phenol	1.88	7.34	22	Phenol	4.24	7.36
28	Phenol ,2-methyl-	1.33	9.96	37	Phenol ,2-methyl-	2.49	9.98
30	Phenol ,3-methyl-	3.59	10.78	42	Phenol ,3-methyl-	6.71	10.82
44	Phenol ,2 ,4-dimethyl-	0.89	14.00	55	Phenol ,2-ethyl-	0.77	13.57
50	Phenol ,4-ethyl-	0.90	14.86	57	Phenol ,2 ,4-dimethyl-	1.45	14.02
51	Phenol ,3 ,4-dimethyl-	1.71	14.97	62	Phenol ,4-ethyl-	1.80	14.88
55	Naphthalene	1.82	15.57	63	Phenol ,3 ,4-dimethyl-	3.26	15.00
58	Phenol ,3 ,5-dimethyl-	0.57	16.07	65	Phenol ,2 ,3-dimethyl-	0.53	15.39
60	Tridecane	0.70	16.48	66	Naphthalene	1.87	15.59
70	Phenol ,2-ethyl-5-methyl-	0.89	18.18	69	Phenol ,3 ,4-dimethyl-	1.12	16.10
75	Phenol ,3-ethyl-5-methyl-	0.85	19.18	83	Phenol ,1-ethyl-4-methyl-	1.53	18.20
83	Naphthalene ,1-methyl-	1.79	20.59	84	Phenol ,3-ethyl-5-methyl-	0.64	18.40
87	Tetradecane	1.32	21.08	88	Phenol ,3 ,4 ,5-trimethyl	1.61	19.20
88	Naphthalene ,2-methyl-	1.09	21.34	89	Phenol ,2 ,4 ,6-trimethyl-	0.52	19.50
113	Pentadecane	1.99	25.48	95	Naphthalene ,1-methyl-	1.86	20.61
116	Naphthalene ,1 ,8-dimethyl-	1.03	26.05	100	Naphthalene ,2-methyl-	1.15	21.35
117	Naphthalene ,2 ,6-dimethyl-	0.79	26.18	109	1H-Inden-5-ol ,2 ,3-dihydro-	0.97	22.73
131	1H-Indene 2 ,3 ,3a ,4 ,7 ,7a-hexahydro-2 , 2 ,4 ,4 ,7 ,7-hexamethyl-, trans-	0.63	28.79	126	Pentadecane	0.90	25.49
136	Hexadecane	2.47	29.64	129	Naphthalene ,1 ,8-dimethyl-	1.07	26.06
138	Dibenzofuran	0.63	29.96	130	Naphthalene ,2 ,6-dimethyl-	0.86	26.19
139	2-Naphthalenol	0.56	30.16	149	Hexadecane	1.20	29.65
140	Naphthalene ,1 ,2 ,3 ,4-tetrahydro-5 ,6 , 7 ,8-tetramethyl-	0.82	30.31	151	Dibenzofuran	0.82	29.97
161	Heptadecane	2.76	33.58	152	2-Naphthalenol	1.30	30.17
168	Dibenzofuran ,4-methyl-	0.50	34.58	153	Naphthalene ,1 ,2 ,3 ,4-tetrahydro-5 ,6 ,7 , 8-tetramethyl-	0.70	30.32
181	Octadecane	2.90	37.31	166	Fluorene	0.63	32.59
182	Pentadecane ,2 ,6 ,10 ,14-tetramethyl-	0.59	37.52	168	Naphthalene ,2 ,3 ,6-trimethyl-	0.68	32.83
191	Anthracene	0.68	39.82	172	Heptadecane	1.42	33.58
196	Nonadecane	2.93	41.02	174	1-Naphthalenol ,2-methyl-	0.55	33.85
210	Eicosane	3.03	44.67	180	Dibenzofuran ,4-methyl-	0.62	34.59
222	Heneicosane	3.31	48.08	193	Octadecane	1.61	37.31
236	Naphthalene ,7-butyl-1-hexyl-	0.77	51.19	202	Anthracene	1.03	39.82
237	Docosane	3.40	51.28	203	Phenanthrene	0.77	40.19
251	Tricosane	3.68	54.32	207	Nonadecane	1.74	41.03
252	Phenanthrene , 1-methyl-7-(1-methylethyl) -	1.13	54.50	218	Anthracene ,9-methyl-	0.61	44.55
259	Tetracosane	3.76	57.22	219	Eicosane	1.87	44.67
266	Pentacosane	3.39	59.98	231	Heneicosane	1.97	48.08
271	Hexacosane	3.03	62.62	248	Naphthalene ,7-butyl-1-hexyl-	0.78	51.20
274	Heptacosane	1.77	65.16	249	Docosane	1.95	51.29
280	Nonacosane	1.05	67.61	258	Tricosane	2.02	54.33
				259	Phenanthrene ,1-methyl-7- (1-methylethyl) -	1.41	54.51
				267	Tetracosane	1.88	57.22
				275	Pentacosane	1.57	59.98
				280	Hexacosane	1.31	62.62
				286	Heptacosane	0.68	65.17

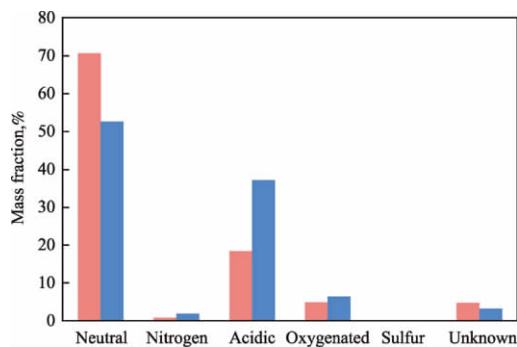


图3 P-L-tar 和 P-H-tar 中化合物的类型

Fig. 3 Type of the compounds in the P-L-tar and P-H-tar samples.

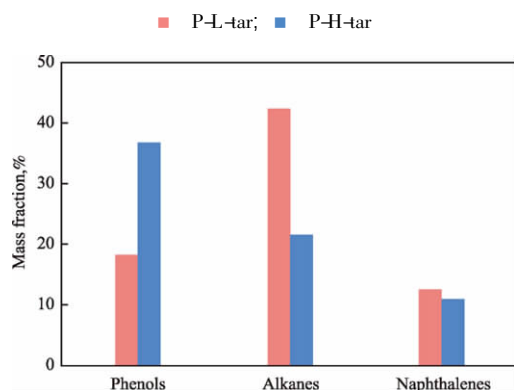


图4 P-L-tar 和 P-H-tar 试样中3类化合物的含量比较

Fig. 4 Content comparison for three kinds of compounds in the P-L-tar and P-H-tar samples.

■ P-L-tar; ■ P-H-tar

对比陕北中低温煤焦油的轻油和重油分析结果可以发现,长链烷烃和酚类化合物的含量变化是互补的,即轻油中长链烷烃和酚类化合物的含量总和与重油中长链烷烃和酚类化合物的含量总和相差不大。轻油和重油的这种差别,主要原因是由于煤焦油回收槽中存在一个水层。

P-L-tar 和 P-H-tar 试样中长链烷烃的质量分数分别为 42.43% 和 21.53%。图 5 为 P-L-tar 和 P-H-tar 试样中长链烷烃的分布。

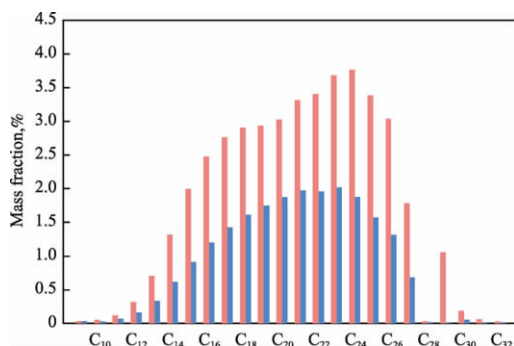


图5 P-L-tar 和 P-H-tar 中长链烷烃的分布

Fig. 5 Distributions of long-chain alkanes in the P-L-tar and P-H-tar samples.

■ P-L-tar; ■ P-H-tar

由图 5 可见,两个试样中长链烷烃的分布相似,只是含量不同,所含长链烷烃的范围主要为 $C_{9 \sim 32}$, P-L-tar 试样中以二十四烷(质量分数为 3.76%)为最高点向两端递减; P-H-tar 试样中以二十三烷(质量分数为 2.02%)为最高点向两端递减。

3 结论

(1) 以石油醚为萃取剂,通过超声萃取和索氏萃取,陕北中低温煤焦油中 L-tar 和 H-tar 的萃取率分别为 89.1% 和 61.7%。

(2) 在 P-L-tar 中共检测到 295 种化合物,其中中性化合物的质量分数为 70.69%,酸性化合物的质量分数为 18.46%,还有少量的含氧化合物和含氮化合物; P-H-tar 中共检测到 302 种化合物,其中中性化合物的质量分数为 52.52%,酸性化合物的质量分数为 37.16%,还有少量的含氧化合物和含氮化合物。

(3) 陕北中低温煤焦油中含有丰富的长链烷烃、酚类化合物和萘类化合物, P-L-tar 中这 3 类物质的质量分数分别为 42.43%, 18.28%, 12.57%; P-H-tar 中这 3 类物质的质量分数分别为 21.53%, 36.80%, 10.95%。P-L-tar 和 P-H-tar 中苯酚的质量分数分别为 1.88% 和 4.24%, 间甲基苯酚的质量分数分别为 3.59% 和 6.72%, 长链烷烃主要分布在 $C_{9 \sim 32}$ 。

参 考 文 献

- [1] 水恒福. 煤焦油分离与精制[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 4.
- [2] 王翠萍. 煤质分析及煤化工产品检测[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009: 170.
- [3] 丛兴顺. 煤焦油的分离技术及应用[J]. 枣庄学院学报, 2009, 26(2): 69-72.
- [4] 徐全清, 卢雁, 张香平, 等. 煤热解与制备高价值化学品的研究现状与趋势[J]. 河南师范大学学报(自然科学版), 2006, 34(3): 78-82.
- [5] 孙会青, 曲思建, 王利斌. 低温煤焦油生产加工利用的现状[J]. 洁净煤技术, 2008, 14(5): 34-38.
- [6] 王汝成, 孙鸣, 刘巧霞, 等. 陕北中低温煤焦油中酚类化合物的抽提研究[J]. 煤炭转化, 2011, 34(1): 34-38.
- [7] 战风涛, 吕志凤, 王洛秋, 等. 催化柴油中的酚类化合物及其对柴油安定性的影响[J]. 燃料化学学报, 2000, 28(1): 59-62.
- [8] 沈健, 张立, 孙明珠, 等. 酚类化合物对催化柴油氧化安定性的影响[J]. 辽宁石油化工大学学报, 2004, 24(4): 4-6.
- [9] Hara T, Jones L, Li N C, et al. Ageing of SRC Liquids[J]. Fuel, 1981, 60(12): 1143-1148.
- [10] Islas C A, Suelves I, Carter J F, et al. Pyrolysis-Gas Chroma-

tography/Mass Spectrometry of Fractions Separated from a Low-Temperature Coal Tar: An Attempt to Develop a General Method for Characterising Structures and Compositions of Heavy Hydrocarbon Liquids [J]. *Rapid Commun Mass Spectrom*, 2002, **16**(8): 774–784.

- [11] Morgan T J, George A, lvarez P, et al. Characterization of Molecular Mass Ranges of Two Coal Tar Distillate Fractions

(Creosote and Anthracene Oils) and Aromatic Standards by LD-MS, GC-MS, Probe-MS and Size-Exclusion Chromatography [J]. *Energy Fuels*, 2008, **22**(5): 3275–3292.

- [12] 姚婷, 宗志敏, 袁南华, 等. 徐州圣戈班高温煤焦油的分离和 GC/MS 分析 [J]. 武汉科技大学学报, 2009, **32**(6): 648–653.

(编辑 李治泉)

• 最新专利文摘 •

甘油脱水生产丙烯醛的方法

该专利涉及一种在固体酸催化剂存在下,甘油脱水生产丙烯醛的方法。所使用的固体酸催化剂的 Hammett 酸度小于 +2,如硫酸盐化的、磷酸盐化的、钨酸盐化的、硅酸盐化的氧化锆,硫酸锡或氧化钛,磷酸铝或二氧化硅,掺杂铁的磷酸盐,磷钨酸或硅钨酸盐。反应介质为含有 $(1 \sim 3\,000) \times 10^{-6}$ 按 Pearson 分类的酸性化合物(如 SO_3 , SO_2 , NO_2) 的气体。该脱水反应也可在液相中进行。(Arkema France) /US 20110082319 A1 2011-04-07

N,N-二甲基乙酰胺的生产方法

该专利提供了一种生产 N,N-二甲基乙酰胺(DMAC)的方法。该方法是在碱性催化剂存在下,乙酸甲酯与二甲胺连续反应生产 DMAC。

其中乙酸甲酯是以甲醇溶液的形式加入,该溶液是在聚四氢呋喃二乙酸盐与甲醇酯交换反应生产聚四氢呋喃过程中的一种副产物。(BASF Aktiengesellschaft) /US 20110082316 A1 2011-04-07

氟化合物的精制方法

该专利提供了一种含有醚氧原子的氟化羧酸及其衍生物的精制方法。该方法是将含有氟化合物 $\text{R}_f\text{OR}_1\text{COOH}$ 和/或 $\text{R}_f\text{OR}_1\text{COOR}_2$ (其中 R_f 是一种线型的或带支链的一价氟有机基团,在其主链上可能含有醚氧原子; R_1 是一种线型的或带支链的二价有机基团; R_2 是一种线型的或带支链的一价有机基团) 的液体在不超过 150℃ 的温度下加热并蒸馏。该精制方法的特点是氟化合物分解少且精制产物中的杂质含量少。该方法可用于精制含氟聚合物生产过程中所产生的各种废液。(Asahi Glass Company, Limited) /US 20110082272 A1 2011-04-07

发泡聚酯及其产品的制备方法

该专利涉及一种热塑性聚酯发泡体。该发泡体具有很高的均一性,低开孔因子和在剪切作用下的高断裂伸长率。这种聚酯发泡体包含至少一种热塑性弹性体,如一种热塑性共聚酯弹性体,其质量分数相当于发泡体的 0.5%~1.5%。该发泡体可以通过以下方法获得:使用形成预混物的改性方法,在混合器中发泡低特性黏度的聚酯,预混物包含四羧酸

形成的二酸酐和热塑性共聚酯弹性体。(Adeka Corporation) /US 20110082227 A1 2011-04-07

生物可降解的冲击改性聚合物组合物

该专利涉及一种冲击改性的生物可降解聚合物组合物。该组合物中大粒子尺寸的冲击改性剂在连续的生物可降解聚合物相中均匀分布。这种冲击改性剂具有核-壳结构,平均粒子尺寸大于 250 nm。这种冲击改性的组合物具有良好的冲击性能和低的雾度。其中生物可降解聚合物可为一种聚乳酸或聚羟基丁酯。该组合物包括质量分数为 30%~99.9% 的可降解聚合物和 0.1%~15% 的一种或多种冲击改性剂。(3A Technology & Management Ltd) /US 20110082224 A1 2011-04-07

2 到 3 种组分相容性好的聚烯烃共混物

该专利涉及一种聚烯烃共混物。包括:(1)至少一种热塑性聚烯烃共聚物,这种共聚物包括烯烃 1 和烯烃 2 的反应产物,烯烃 1 是一种 C_2 烯烃,烯烃 2 是一种 $\text{C}_3 \sim \text{C}_8$ 的 α -烯烃,或者烯烃 1 是一种 C_3 基础上的烯烃,烯烃 2 是一种 $\text{C}_4 \sim \text{C}_8$ 的 α -烯烃;(2)至少一种功能化的聚合物,在聚烯烃混合物中这种功能化的聚合物的质量分数为组分 A 和组分 B 总质量的 1%~75%,热塑性聚烯烃共聚物和功能化的聚合物形成了共连续相。(a)聚烯烃共混物的熔体流动指数为 1~15(测试标准 ASTM D 1238);(b)聚烯烃共混物的邵氏 A 硬度可达 55~100(测试标准 ASTM D 2240);(c)聚烯烃的弯曲模量为 5.5~266.8 MPa(测试标准 ASTM D 790)。(Dow Global Technologies INC.) /US 0110082256 A1, 2011-04-07

烷基化芳香族化合物和苯酚的制备过程

该专利涉及一种在简单反应器中制备烷基化芳香族化合物(如异丙基苯)的工艺和一种制备苯酚的工艺,其中制备苯酚的工艺中包含了上述生产异丙基苯的过程。制备烷基化芳香族化合物的工艺包括将含有芳烃化合物和一种醇的原料以气-液向下并流的流动模式加入到一个固定床反应器内,该反应器内装有固体酸催化剂,制得一种烷基化芳香族化合物。(Mitsui Chemicals, INC.) /US 20110087053 A1 2011-04-14