

## 国外动态

### Mar Cor 净化公司收购 GEM 公司 水系统业务

Gantel 医疗公司 Mar Cor 净化附属公司 (Cantel Medical Corp's Mar Cor Purification subsidiary) 正在通过收购洛杉矶城 GEM 公司水系统业务 Int'l LLC (GEM Water Systems Int'l LLC) 来扩张其水净化和过滤业务部门。

GEM 公司在美国西部为透析治疗提供水设备,并为此进行设计、建设、安装并提供服务。该 GEM 公司在 1981 年由 Jack Enkowitz 创建,其水系统年收入大约为 350 万美元。

“在 Mar Cor 公司领导的基础上,加上 GEM 公司在医疗水领域强的品牌效应和在美国西部的战略位置,将促进我们更好地服务于顾客,并进一步扩张我们的业务。我们将在高要求的区域增加杰出的团队和业务基础—透析治疗和卫生保健制度相结合的高度集中,”Mar Cor 净化公司总经理 Crut Weitnauer 说。“我们期望在增加 Mar Cor 公司产品和服务宽的资产组合的基础上得到递速增长。此外,这次收购也将为 Mar Cor 公司服务业务在西部海岸的扩张提供基础。”

Filtration + Separation, 2009 - 08 - 03

### 酿酒者使用具有低成本的 SUPRApak 过滤器

Pall 公司已经生产出了 SUPRApak 过滤器,可将啤酒的损失降低到最小。

所有的啤酒都需要一些过滤方式。SUPRApak 过滤器是传统片型过滤器新的替代产品,它可以达到酿酒者对啤酒纯度和净度提出的最高标准。传统的过滤器是在空气中使用,这将使产品潜在地暴露在污染环境中。SUPRApak 过滤器有完全的封闭式箱体,从而消除了污染问题。

2009 年早些时候,欧洲的一个酿酒者将它们的碟式和框式过滤器转变成 6 模块的 SUPRApak 过滤器过程。该公司在比较旧式和新式设备的成本时发现,新设备较之前节省成本超过 50%。

Filtration + Separation, 2009 - 09 - 23

### 服务于无纺布和矿物技术的 FiberLink 产品

英格瓷公司 (Imerys) 设计了 FiberLink 产品,从而大大降低了无纺布生产中树脂的用量。

FiberLink 产品在聚合物中的添加量可达到 40%。适合的尺寸分布意味着 FiberLink 产品的加入不会由于逐渐提高的压力或者堵塞而破坏生产过程。因为这种聚合物矿物复合材料具有较高的导热性,所以 FiberLink 产品能够提高流程速度并降低加工温度。

FiberLink 产品技术的应用,由于减少了原材料用量和加工费用而节约了成本。最终的 FiberLink 无纺布产品保持了关键的功能性,如气体渗透性和吸收性,并且不透明度和过滤效率都得到了提高。 Filtration + Separation, 2009 - 09 - 28

### 美国 Calgon Carbon 公司应用 紫外消毒体系处理 Boston 市的 饮用水

美国马塞诸塞州水资源局 (Massachusetts Water Resources Authority, MWRA) 已经选择 Calgon Carbon 公司向位于 Marlboro 市的 John Carroll Water Treatment Plant 厂提供紫外 (UV) 消毒体系。12 个 Sentinel Chevron 48 型反应器将在每天处理 17.0325 亿 L 饮用水。

该反应器计划在 2012 年投入使用。2009 年早期,Calgon Carbon 公司已经签订了一份协议,提供 12 个相似反应器去处理 San Francisco 市的饮用水。

Filtration + Separation, 2009 - 09 - 28

### EFS V2-Bank 型过滤器的 防湿能力

先进过滤概念公司 (Advanced Filtration Concepts) 引进了一种 EFS V2-Bank 型过滤器。该 V2-Bank 型过滤器是由 EFS (Engineered Filtration Systems) 公司生产的,并且能够在高效率水平 (90% ~ 95%) 的条件下提供额外的低压降。

该过滤器质量轻,很容易达到低成本输送和处理要求。该过滤器是由合成材料制备的,并且过滤器中的非脱落纤维被专门设计为具有抗湿、抗化学品和

抗大多数类型的细菌生长等特性。其应用领域包括各种类型的空气处理体系,因为它被设计成能够经受高流速和湍流。该过滤器的设计尺寸和深度符合标准空气处理体系的要求。

Filtration + Separation, 2009 - 09 - 30

### Gore 公司增加了 40 nm 额定 级别的半导体过滤器生产线

来自 Gore & Associates 公司的 40 nm 额定级别的半导体过滤器预期可与化学品一起用于湿加工和配送系统中。

Core 公司生产的过滤器促使半导体制造产品在较低成本基础上,获得了性能方面的提高。在保持所需要的流速情况下,Gore 过滤器的滴落替换同时升级了储存性能,并减少了颗粒计数,还降低了加工时间,增加了流速,加快了浴室转化。 Filtration + Separation, 2009 - 10 - 06

### Pirelli 公司和 Hixih 集团 在中国共同建立了过滤器工厂

意大利的 Pirelli 公司已经和 Hixih 集团签订了一份合同,计划在中国山东省兖州建立一座工厂生产微粒子过滤器。该新工厂将生产微粒子过滤器更新和初始设备,计划在 3 年内投资 5 000 万欧元进行逐步发展。

该工厂每年将生产约 10 万台过滤器,并将聘用 1 200 个员工。预期在 2010 年第一季度开始开工建设。

Filtration + Separation, 2009 - 10 - 06

### 污水中的纳米银粒子

由于抗菌性纳米银粒子可以去除袜子和服装的异味,但是当这些含有嵌入式纳米银粒子的织物洗涤时,纳米银会怎样仍然是一个悬而未决的问题。瑞士联邦材料测试与研究实验室 Nowack Bernd 及其同事的最新研究向我们展示了实际洗涤条件下纳米银织物的行为,这项工作建立在美国亚利桑那州立大学 (Arizona State university) 研究人员在无洗涤剂水中进行的前期研究基础上。

Nowack 及其同事发现,洗涤过程中浸析出银 (溶解的或颗粒状的) 的总量和形态变化很大,主要取决于产品本身和实际洗涤条件。

研究人员测试了9种织物,发现在洗涤过程中损失银的总量为1%~45%。Nowack指出,织物中一些银颗粒仅松散地与纤维连接,而另外一些颗粒则嵌入到纤维内部。该公司可能采用粘结纳米颗粒的方法优化产品本身性能。

含纳米银的织物在洗涤时,释放到洗衣机中的银超过一半都是以大直径(>450 nm)颗粒存在的。Nowack及其同事研究了pH、表面活性剂和氧化剂的影响。在正常洗涤条件(pH 10~11,表面活性剂含量高)下,银溶解的浓度是pH为7时的1/10。但是当加入过氧化氢或过氧乙酸等漂白剂时,银的溶解过程大大加快。

非营利新兴纳米技术项目的首席科学顾问Maynard Andrew D.称,这项研究能更好地了解银是如何从含有银纳米颗粒的织物中释放到环境中的。

该研究结果与亚利桑那州立大学的研究结果并不矛盾,但是他们确实论证了洗涤条件对织物中纳米银的释放会产生影响。

Chemical & Engineering News, 2009-10-02

### 在空气中稳定的第16主族 双阳离子配合物

加拿大西安大略大学(University of Western Ontario)的研究人员报道了首个在空气中稳定的第16主族双阳离子配合物,打开了新型化学反应的大门。合成该化合物的化学家Martin Caleb D.、Le Christine M.和Ragogna Paul J.指出,在这些配合物中,中心原子带有2个反应性孤对电子,可以进行各种新型化学计量和催化反应。

Ragogna研究小组制备这种新型双阳离子配合物起初是为了合成第16主族卡宾类似物。在卡宾和卡宾类似物结构中,中心原子有1对孤对电子。自1988年报道分离出首个稳定的卡宾之后,化学家们继续对其他主族元素进行研究,期望获得稳定的卡宾类似物。通过对第13、14、15族的大多数元素在双配位氮杂环结构中进行配位,已经获得了稳定的卡宾和卡宾类似物。在这些化合物中,主族元素的电荷在第13、14、15主族中分别为阴离子、中性电荷和阳

离子。

但是,强制性地使正电荷加在负电性的元素上,使这些元素的亲电性非常强、而且非常不稳定,因此第16族元素硫、硒、碲的稳定卡宾类似物目前还没有得到。Ragogna研究小组之前几乎得到了第16族元素稳定的双阳离子卡宾,其分子结构中含有2个双配位氮配体(这个配体在其他配合物中已经使用过)。在新的研究工作中,Ragogna采用含大体积长链烷基苯基的二亚胺吡啶捕捉带有3个氮原子的第16主族元素,二亚胺吡啶的这种结构让正电荷充分离域,从而使化合物的稳定性增加,能够在瓶中储存几个星期。

加拿大纽宾士域大学(University of New Brunswick)的Passmore Jack致力于研究第16族元素的无机化学物质,他对这项工作发表评论时说,“这类化合物及其合成路线非常重要,不仅因为其稳定性,而是因为它为制备新型化合物开辟了一条新途径”。但是他们是否能作为 $S^{2+}$ 、 $Se^{2+}$ 或 $Te^{2+}$ 的来源,从化学角度上分析仍有待观察。

Ragogna承认,现有的配合物并没有在趣味化学领域做多少贡献。控制性释放裸露的双阳离子使其制备有用的化学物质比较困难。Ragogna研究小组目前正尝试将其用于烯炔、炔炔和主族底物的制备。

Chemical & Engineering News, 2009-10-02

### 英力士公司推出新技术确保 乙腈的供应

自2008年乙腈供应短缺后,化学制品生产商美国英力士(Ineos)公司推出了一项能生产更多极性溶剂的新工艺。

乙腈常作为溶剂用于高效液相色谱和医药合成领域,是丙烯腈厂的副产物,产率约为3%。但是,由于受金融危机的冲击,腈纶纤维和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)树脂的原料丙烯腈受到重创。2008年底,丙烯腈制造商(如英力士公司)生产能力降至60%以下。因此,乙腈供应量不能满足市场需求。

英力士丙烯腈公司(Ineos Nitriles)业务总监Amin Dhalla指出,采用新技术调控丙烯腈生产工艺的反应条件,乙腈副

产物的产量比过去提高50%。2009年上半年,该公司在俄亥俄州的Lima、得克萨斯州的Green Lake以及英国的Seal Sands地区的丙烯腈生产厂均采用新技术进行生产。

Dhalla补充说,由于经济情况的改善,丙烯腈的开工率已回升至90%左右,因此乙腈产量攀升。目前乙腈紧缺现象有所缓解,一切与其有关的问题迎刃而解。Dhalla称,开发这项技术并不是为了解决乙腈暂时短缺问题,而是为了保证长期供应。

Chemical & Engineering News, 2009, 87(42):9

### 卡宾的反应活性: N-杂环卡宾的灵活性

N-杂环卡宾(NHCs)化学的2篇最新研究说明了这类特殊分子反应活性的大小,其中一项研究报道了NHCs作为有机金属催化剂的新用途,而另一个报道则详细介绍了室温下异常NHCs的分离。这2项研究为化学合成提供了新的途径。

由于卡宾碳原子周围只有6个电子,因此其反应活性非常高,是众所周知的高反应活性体系。过去,化学家巧妙地利用卡宾的电子和位阻稳定性将这些特殊分子用作催化剂和配体,NHCs就是这样一例。NHCs结构中,卡宾碳原子位于杂环中且两侧有2个氮原子。

美国加州理工学院的Grubbs Robert H.和Lavallo Vincent通过仔细选择N-杂环卡宾(NHCs)结构,实现了对特殊有机金属转化反应的催化。尽管NHCs已经用作金属配体并用来催化反应,但是作为有机金属反应的催化剂鲜有报道。

Grubbs和Lavallo在一个化学计量反应中采用含均三甲苯基NHC将双环辛四烯合铁转化为含双铁核的四聚环辛四烯合铁金属体系。如果用体积大的二异丙苯基取代NHC上的均三甲苯基部分,催化过程中会产生三环辛四烯合铁金属簇。

爱尔兰都柏林大学(University College Dublin, UCD)的Albrecht Martin对这篇文章评论说,“这种催化有机金属转化现象在有机化学中罕见,它对金属卡宾形成和破坏是单向过程的范例提出了

挑战。

加州大学河滨分校 Bertrand Guy 的研究小组合成了一种无金属的异常 NHC,可以在室温下稳定存在,这一发现为化学家们合成新的 NHC 配体提供了思路。异常 NHCs 中的卡宾碳原子仅与其中一个 N 原子相邻。

Bertrand 的研究小组通过向 NHCs 结构中 3 个碳原子中的 2 个碳上引入苯基并向氮原子上引入体积大的二异丙苯基,合成了这种具有特殊结构的分子。之后,合理选择碱溶液,得到了在固态或溶液中均能稳定存在的异常 NHC,这种化合物能够与金和二氧化碳形成加合物。

Albrecht 称,如果正常卡宾作为稳定的自由配体,它将迅速成为有机金属化学和有机合成的重要工具。考虑到异常卡宾对过渡态金属活性的影响,获得自由的异常卡宾将成为该领域的另一重要内容。

Chemical & Engineering News,2009,87(44):12

### 晶体生长:采用专用光源制备 光学纯氨基酸衍生物

构建地球上生命的基本结构单元都具有手性。研究人员推测外太空的圆偏振光(CPL)可能是获得手性均一现象的潜在手段。在这种可能性的鼓舞下,荷兰研究人员将 CPL 和机械研磨相结合结合确定了小分子的手性行为,从而论证了采用 CPL 获得手性均一现象的可能性。

研究小组认为,这些工作对生命起源的研究具有启发作用,并且可以让我们更好地理解有机分子是如何与光发生作用的。

将 CPL 旋到左边或右边照射一种手性分子的 2 种对映异构体的等量混合物,结果是其中一种异构体稍微过量。为了得到纯的单一异构体,研究人员之前已经对 CPL 照射所产生的不均衡现象做了放大。然而,这个过程还远没有系统化。

目前,荷兰内梅亨大学(Radboud University)的 Noorduin Wim L. 和 Vlieg Elias、DSM 医药产品公司的 Bernard

Kaptein、Syncom 公司的 Kellogg Richard M. 以及他们的同事通过将 CPL 与他们之前开发的手性放大法结合,实现了手性拆分。由于碱在溶液中能使 2 种对映体发生互变,因此早期方法通过将碱与晶体悬浮物磨削(类似于波浪拍打在早期地球上的石头或沙子上)产生手性。

研究小组将氨基酸衍生物外消旋晶体的混合物用 CPL 曝光,然后开始研磨,根据光的旋转程度可以得到所需的手性对映体的手性纯晶结构。

研究结果表明,CPL 最初得到的手性产品选择性地阻止了其中一种对映体的结晶。鉴别产物将是下一个关键步骤。

荷兰格罗宁根大学(University of Groningen)的 Feringa Ben L. 主要研究手性起源,他评论该工作说:“CPL 光化学方法无疑提供了解释生命起源之前纯手性氨基酸形成的可能机理”。

Chemical & Engineering News,2009,87(44):12

### 世界最大炼油厂启动新型 脱硫系统

印度信实石油(Reliance Petroleum)公司位于詹姆纳加(Jamnagar)的炼油厂首次在一个装置中同时采用 2 种硫处理技术。该装置由 Black & Veatch 公司设计,将传统的氨尾气处理单元与 3 种克劳西亚露点冷床吸附(CBA)硫回收单元结合起来,每天处理 2 025 t 硫。该装置使酸性气体的日处理量新增到 60 万桶,成为世界上最大的炼油厂,总容量为 120 万桶/天。

信实石油公司希望新炼油厂与原来的炼油厂一样也包括 1999 年 B&V 公司设计的硫回收设备。然而,从 1999 年到现在,硫回收率要求由原来的 98.7% 增加至 99.9%,因此不可能使用与原来相同的设备。由于原炼油厂 CBA 硫回收设备中没有尾气处理单元(TGTU),因此,硫的回收率不超过 99.2%。

Black & Veatch 的副总裁兼硫处理技术经理 Angela Slavens 指出:“将 3 个 CBA 硫处理单元与普通尾气处理装置结合是最好的解决方案”。她说,由于常规克劳斯硫回收工艺需要单独的尾气处理

单元(TGTU),因此,3 个改进的克劳斯硫回收单元(SRUs)的成本与 CBA 的相当。然而,前者仅关闭其中 1 个 TGTU,对总硫回收的影响比后者大,因此所选组合装置比传统方法具有更高的总硫回收率。

CBA 系统的运行成本低于传统方法,这是因为传统克劳斯脱硫装置中 3 个硫回收单元中的 TGTU 大约需要 60% 的蒸汽、30% 的功耗、并且减少了约 50% 的人员与维护成本。Slavens 强调,新装置除具有上述优点之外,还诠释了信实石油公司的理念,即最大限度地改变原有 SRU 装置的设计。

Chemical Engineering,2009,117(10):12

### 由甘油制取丙烯酸新工艺

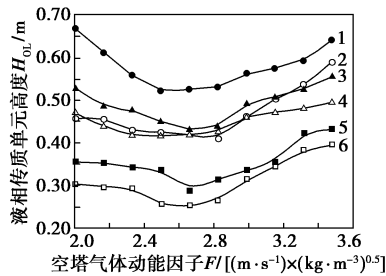
日本 Nippon Shokubai 公司正在开发一种直接由生物柴油生产的副产品甘油制取丙烯酸的工艺。2007 年日本地球环境产业技术研究机构(Research Institute of Innovative Technology for the Earth)向 Nippon Shokubai 公司转让了一项从植物基生物质(如棕榈油)中生产生物柴油和纯度为 98% 的甘油的工艺。该公司已在筑波研究所(Tsukuba Research Laboratories)生产 20t/a 的脂肪酸甲酯(FAME),产率为 99% (以摩尔分数计,下同)和 2 t/a 甘油。目前,该公司计划利用甘油制取生产塑料、涂料、粘合剂和弹性体的前体丙烯酸。

在这项工艺中,甘油借助负载酸/碱的新催化剂脱水生成丙烯醛,然后采用公司专有的氧化催化剂将丙烯醛氧化为丙烯酸。而传统生产常采用两步工艺由环氧丙烷合成丙烯醛。Nisshoku 公司目前正对甘油脱水步骤进行实验室规模的优化,使丙烯醛的产率达到 80%~90%,同时,该公司还得到日本新能源产业技术合开发组织(NEDO)的资助,计划在 2009—2010 年投资 20 亿日元(2 000 万美元)建设中试装置。Nisshoku 公司计划于 2009 年内完成小试和中试装置设计,于 2010 年在 Himehi 生产基地安装并运行中试装置。在 2011 年将进行商业化装置的基本设计,到 2012 年实现商业化生产。 Chemical Engineering,2009-10-01

### 3 试验结果及讨论

#### 3.1 液相传质单元高度

试验测得了喷淋密度  $L$  为  $23$ 、 $38$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  和  $54$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  时新型均流填料塔和鲍尔环填料塔的液相传质单元高度  $H_{OL}$  (均校正为  $25^\circ\text{C}$  时的值)。然后将试验结果用 Origin 软件绘制了在不同喷淋密度下 2 种填料的液相传质单元高度  $H_{OL}$  与空塔气体动能因子  $F$  的关系曲线,如图 2 所示。



1—鲍尔环填料塔,  $L = 54$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ; 2—均流填料塔,  $L = 54$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ; 3—鲍尔环填料塔,  $L = 38$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ; 4—鲍尔环填料塔,  $L = 23$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ; 5—均流填料塔,  $L = 38$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ; 6—均流填料塔,  $L = 23$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

图 2 不同喷淋密度下液相传质单元高度  $H_{OL}$

从图 2 可以看出,在试验范围内,新型均流填料塔的传质单元高度为  $0.25 \sim 0.60$  m,鲍尔环填料塔的传质单元高度为  $0.42 \sim 0.70$  m,说明新型均流填料塔具有比鲍尔环填料塔更优良的传质性能。在低风速下两者的传质单元高度较高,原因是风速很小时,气液两相的有效接触面积也很小,传质效果较差;随着风速的逐渐增大,气液两相的有效传质接触面积也增大,传质单元高度明显降低,并达到 1 个最低点,即传质效率最高点;此时随着风速的不断增大,传质单元高度逐渐增大,即传质效率逐渐降低。这主要是因为风速的增大加剧了填料内气流的湍动,引起部分气流的短路,增大了流体间的摩擦阻力,影响了气液两相的正常传质接触。

相对于鲍尔环填料塔,低风速下新型均流填料塔的传质单元高度曲线相对较平缓,传质效率变化不大,原因是新型均流填料塔的填料隔板增加了流体的直流道,防止了流体径向的不规则流动,使流体分布更加均匀。

在正常的操作范围内,新型均流填料塔与鲍尔环填料塔的液相传质单元高度均随喷淋密度的增大而增加。显然,喷淋密度增大时,填料塔持液量增

加,填料的空隙中存在着大量的滞液,且液滴较大,阻碍了气液两相有效的传质接触面积,从而使得传质效率降低,传质单元高度增加。

#### 3.2 传质单元高度的对比研究

由图 2 中 3 种喷淋密度下的曲线可以看出,由于新型均流填料塔有效地隔断了填料内流体的径向流动,减少了壁流量,并且使流体在填料内分布更加均匀,增加了气液两相有效的传质接触面积,从而使传质效率在不同的喷淋密度下相比鲍尔环填料塔都有了很大的提高。在喷淋密度为  $23$ 、 $38$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  和  $54$   $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  时,新型均流填料塔的液相传质单元高度比鲍尔环填料塔分别降低了约 30%、22% 和 19%。可见,在试验喷淋密度范围内,新型均流填料塔的传质效率提高非常明显,且随着喷淋密度的降低,传质效率更高。

### 4 结语

采用  $\text{CO}_2$  解吸的方法对新型均流填料塔和鲍尔环填料塔的传质性能进行了测试,并计算出各自的液相传质单元高度  $H_{OL}$ ,通过对比研究,得出以下结论:①在低气体负荷与高气体负荷下,2 种填料塔的传质效率较低,而中间为 1 个高效区,存在传质效率最高点。②新型均流填料塔的液相传质单元高度比鲍尔环填料塔降低 19% 以上。③在正常的操作范围内,与鲍尔环填料塔相比,新型均流填料塔随着喷淋密度的降低,传质单元高度更低,即传质效率更高。

综上所述,新型均流填料塔的传质效率远高于鲍尔环填料塔,是一种传质性能优良的新型填料塔,可以为填料塔的放大和工业应用提供一个全新的传质模型。

(致谢:黄凯和高海浪参与了本次试验,在此对 2 位同学表示衷心的感谢。)

#### 参考文献

- [1] 袁孝竟,余国琮. 填料塔技术的现状与展望[J]. 化学工程, 1995, 23(3): 5-14.
- [2] Billet R. 填料塔[M]. 魏建华,译. 北京: 化学工业出版社, 1998.
- [3] Baertsch P, Kuhn W. Proceedings of the first International Conference on the Peaceful use of Atomic Energy[J]. Geneve, 1955, 8: 927.
- [4] 王树楹. 现代填料塔技术指南[M]. 北京: 中国石化出版社, 1998.
- [5] 兰州石油机械研究所. 现代塔器技术[M]. 2 版. 北京: 中国石化出版社, 2005. ■