

国外动态

可提高设备效率和环境性能的超滤系统

美国科氏滤膜系统有限公司(Koch Membrane Systems, Inc.)已经被选择为美国的 BMW 制造公司 Spartanburg 分公司(BMW Manufacturing Co.'s expanded Spartanburg)的南卡罗来纳州装配厂提供 KPAK™超滤组件。

科氏滤膜系统有限公司这种超滤系统在车间新的电镀/磷酸盐设施中,担负涂料回收、涂料槽控制以及有害废物含量最小化等功能。KPAK 组件使得电镀涂料系统的能力提高了 68%。这种新设施的费用只是 BMW 分公司南卡罗来纳州装配厂 7.5 亿美元投资中的一部分,并且将需要 14 万 m² 的土地,也将提供 500 个新的工作岗位去生产 3 种模型组件,从而提高生产能力。

科氏滤膜系统有限公司称, KPAK UF 系统已完全替代了工厂现存的超滤系统,并且和旧系统相比,给 BMW 公司带来了一些效益。这些效益包括能量效率提高、膜表面的流过滤率达到 100%、UF 组件净化能力改善、设备安装安全容易。KPAK UF 系统在闭环清洗状态下,所允许的涂料回收运作效率保持在 95% 以上,这减轻了废水处理厂的负荷、最终处理费用和环境影响。

科氏滤膜系统有限公司已经生产了 2 种超滤板,这 2 种超滤板共具有 259 L/min 的渗透速度,并被用作灰色阴极电镀涂装。每种超滤板都被科氏滤膜系统有限公司设计为:在正常生产过程中清洗一种螺旋形膜组件。该厂的旧系统需要在关闭或者非生产期间进行清洗。

KPAK 组件的特征为一种“罐装螺旋”设计,其内部的螺旋缠绕膜由环氧芯/PVC 壳复合材料保护,形成了单一的完整结构。这种罐装结构使得涂料或者清洗溶液的测流为零,最终使得涂料的利用率最大化,能量效率优化,以及清洗率提高。组件中封装膜面积的提高,促使清洗过程中湍流程度增加,从而提高清洗溶液的回收率。这些特征融合在一起,能够使得组件具有较高的渗透速度。

Filtration + Separation, 2009 - 07 - 06

采用纳米纤维技术开发的 Nano-Key™过滤筒

Keystone 过滤器(Keystone Filter)公

司采用纳米纤维技术开发了 Nano-Key™过滤筒,通过电吸附和力学过程进行水和废水过滤。Nano-Key™过滤筒,其特征为微玻璃基体上包含陶瓷纳米纤维,据称能够有效降低水中病毒、细菌、孢囊、内毒素和许多其他的微颗粒含量。

据 Keystone 过滤器公司称,该过滤筒额外的特征体现为其纯净的聚丙烯支持组件。该组件可为标准的 7 cm 直径单层筒或者 GIANT®型 11.4 cm 直径的多层筒。该公司称,虽然其他构型的过滤筒可以使用,但是对于所有标准尺寸的过滤筒都有单个的开口端(SOE),同时包括 222 个硅胶 O 型密封圈。标准的或者碳型的纳米媒介也可以使用。Keystone Filter 公司补充说,这种过滤筒的效率等同于或者高于聚合物 UF/MF 膜的效率,具有较高的流动性、较低的费用和压降。碳型过滤筒能够移去腐殖质并减少有机化合物总量。对于 Nano-Key™型过滤筒来说,其饮用水方面的应用包括反渗透预过滤、饮料瓶和农业领域。工业和废水方面的应用则包括工业水、半导体、制药和废水处理领域。

Filtration + Separation, 2009 - 07 - 17

一种银基抗微生物药

美国 Pure Bioscience 公司已经开发了一种柠檬酸二氢银药物(SDC),这是近 30 年来由美国环境保护局(U.S. Environmental Protection Agency, EPA)批准的第 1 种抗微生物药物,该药物可应用在制药、个人护理、家庭护理、食品以及纺织领域。该公司不仅生产即用型产品,也生产一种 SDC 精制产品添加到其他产品中。这种药物作为一种硬表面清洁剂具有高效性,不仅可以杀死 Norovirus、MRSA、VRE、E. coli 和一些流感病毒,还能杀死其他危险的微生物和病毒。这种药物在应用时,将在 30s 内杀死微生物,并且将保持 24h 的杀伤能力,而不像其他的抗微生物药物由于蒸发而消失。

该产品由一种稳定化的有机酸离子银溶液组成,这种溶液产品通过电解法过程得到。银离子在 SDC 内形成了稳定的键合,致使一价银离子保留在溶液中,并且仍旧保持了它的生物可用性。微生物将有机酸溶液作为食物原料,也可允许微米级 SDC 分子进入。然后一价银离子就会破坏微生物的 DNA,阻止它的复制能力并且杀死它。

水溶 SDC 是无色、无气味且无腐蚀性的,并且它可以和其他的化合物复配。对于微生物、细菌和病毒来讲,它是高毒

性的,但是对人类和动物来说,它是无毒的,其 EPA 的毒性分类为最低的 IV 级。这种安全的技术已经在 2009 年 6 月得到了 EPA 的批准,从而成为食品可接触表面卫生设施中的一种活性成分。

Chemical Engineering, 2009, 116(8): 11

可替换 Cr⁶⁺ 技术的磷酸盐单层自组装专有技术

Aculon Inc. 公司已经开发了一种磷酸盐单层自组装专有技术配方(Self-Assembled Monolayer of Phosphate, SAMP),该技术可以替代用于底层和转化涂层的 Cr⁶⁺ 技术,从而提高涂料对表面的粘附力。在以 Cr⁶⁺ 为喷雾底漆的基础上,这种新的 SAMP 配方能够迅速地为工业服务,应用在高尔夫球棒、电路板和饮料罐等需要涂料粘附的任何地方,并且该配方在不锈钢、钛和铝金属的表面经久耐用。

利用 SAMP 技术涂覆表面,从而赋予其憎水性、粘附性或者抗腐蚀性。这些性质是通过 SAMP 和所应用材料之间的共价键获得的。该磷酸盐是一种由可反应的磷酸头和碳尾 2 部分构成、以稳定的 C-P 键结合而组成的亚磷酸。头部通过金属-磷键与材料表面进行反应,尾部则暴露在表面的外部以提供需要的化学功能性。

Chemical Engineering, 2009, 116(8): 14

生物碱单枝夹竹桃碱的全合成过程

二聚吲哚类生物碱单枝夹竹桃碱(haplophytine)在发现 50 多年后实现了其全合成过程。单枝夹竹桃碱最初从墨西哥灌木的干叶中分离得到,从阿兹特克(Aztec)时代起,就作为一种天然杀虫剂使用,是“la hierba de la cucaracha”中的一种活性成分,其分子结构中含有 2 个杂环,并具有季碳原子特征。

之前,化学家已经合成了单枝夹竹桃碱的两翼,但是还没有合成整个分子。目前,日本东京大学(University of Tokyo)的 Fukuyama Tohru、日本东北大学(Tohoku University)的 Tokuyama Hidetoshi 以及他们的同事通过 29 步化学反应制备了这种天然生物碱单枝夹竹桃碱的对映异构体,实现了其全合成,总产率为 0.20%。

该研究小组通过傅-克烷基化反应合成了季碳中心,之后又通过天然单枝夹竹桃碱分子的碳骨架重排反应得到了左边部分,包括一个少有的双环骨架。最后,通过优化的 Fischer 吲哚合成法将 2 部分连接起来,得到整个分子。

从事单枝夹竹桃碱研究的埃默理大学(Emory University)的Padwa Albert评价说:“整个合成工作就是杂环化学的一个杰作,它抓住了配合物分子合成的本质”。

Chemical & Engineering News, 2009-07-15

特定 DNA 序列分拣碳纳米管新法

单壁碳纳米管(SWNTs)在纳米电子设备领域具有良好应用前景,但是由于从碳纳米管混合物中分拣出空间螺旋特征相同的碳纳米管仍是一道不可逾越的屏障,因此,碳纳米管的大多商业化应用都受到了限制。目前,美国杜邦(DuPont)公司的屠晓民、郑明和宾夕法尼亚州里海大学(Lehigh University)的Manohar Suresh、Jagota Anand等人利用DNA独特的分子结构,开发出以DNA为基底的碳纳米管,从而实现碳纳米管的纯化。

目前,由生产碳纳米管所获得的单壁碳纳米管是由粗细各异、对称性不同的多种碳纳米管组成的混合物,因此物理化学性质也不同。由于之前报道的特定DNA序列能够在碳纳米管上形成有序结构,实现碳纳米管的分拣,因此郑明及其同事认为这种方法可能获得一种DNA序列,该序列能够分拣纳米管混合物中各种类型的单壁碳纳米管。问题是如何在由30个核苷酸序列得到的多的难以计数(10^{18})的DNA序列中识别正确的DNA分子。

为了将基因文库(DNA library)减少到更易处理的数量(350个寡核苷酸),研究人员设计了一种序列-模式-扩张图,其中考虑到了所有可能的DNA序列,包括单一核酸重复、二核酸重复、三核酸重复以及四核酸重复。他们将每种DNA寡核苷酸加入到单壁碳纳米管无序混合物中,然后利用离子交换层析法将350种溶液分成小份,进而利用分光设备分析特定DNA-SWNT混合物的存在。

他们在该研究中确认了20多个能识别碳纳米管的DNA序列,可以从碳纳米管混合物中分拣出12种主要的单空间螺旋特征的半导体单壁碳纳米管。研究者为了解释DNA分拣单壁碳纳米管的能力,构建了一个结构模型,即具有识别功能的DNA序列通过稳定的氢键作用连接到特定单壁碳纳米管周围,形成与其本身不同的圆筒形结构,从而实现了对碳纳米管的识别。这种有序结构减少了离子交换层析柱中树脂与碳纳米管的

相互作用,使碳纳米管洗脱时间较早。

美国莱斯大学(Rice University)的Bruce Weisman R.评论说:“这项研究给人印象非常深刻,它报道了现有从纳米管混合物中分离特定结构纳米管的多种选择方法,这些方法主要的限制因素就是规模小、成本高”。郑明称,大规模生产碳纳米管的主要障碍是DNA的成本很高,如果寡核苷酸供应商改变了他们的商业模式,满足纳米电子业需求,其成本将会降低。

Chemical & Engineering News, 2009, 87(29):18

药物尺寸小型化

共结晶有助于将药物活性成分压入药物片剂中。团块状对乙酰氨基苯酚(扑热息痛)药丸能够通过吞咽进入人体,达到解热镇痛目的,那是由于在不添加粘结剂的情况下,这种具有止痛作用的药物晶体不易进入稳定的片剂中,而粘结剂的使用增加了药物的尺寸,不利于药物传送。一项新的原理循证研究表明,对于较重的药物片剂,通过减少质量获得小型药物片剂的途径是:将药物活性成分与分子一起结晶,产生一个压缩了的药物晶体。

特别是,英国剑桥大学(Cambridge University)化学家William Jones及其同事尝试将FDA通常认为安全的各种小分子(如丙二酸、吩嗪、草酸及茶碱)与对乙酰氨基苯酚进行共结晶,结果表明草酸及茶碱改善了所得晶体的机械性能。尽管共晶体改善了几种药物活性成分的稳定性、水溶性和溶解速率,但是,利用共结晶改善药物活性成分机械性能的仅有一例,即最近研究的有关咖啡因与药物活性成分一起结晶的实验。

美国密歇根大学(University of Michigan)的制药学家Nair Rodríguez-Hornedo评论说:“这项新的研究工作非常出色”。同时她也指出,“通过共结晶法调控药物活性成分的机械性能可以达到减小药丸尺寸的目的,但是这种解决药物传递难题的方法可能会以损失其他重要性能(如生物有效度和溶解性能)为代价。同时,共结晶分子的生物活性必须与药物活性成分互补。虽然如此,原理循证研究的结果让我们加深了对材料行为的了解,更为重要的是,让我们能设计具有理性性能的材料”。

Chemical & Engineering News, 2009, 87(30):46

新型孤立的 N_2^- 自由基

新型复合物能够保护正常情况下极

不稳定的阴离子。目前科学家已经利用稀有金属络合物的保护性框架,成功分离出具有反应活性的、三重态的还原态 N_2^- 自由基。

这项研究除拓宽了分子氮化学的领域之外,还致力于开发利用分子氮制造化肥的工艺,这种方法比常用的Haber-Bosch合成法条件温和得多,可以在高温高压条件下将氮气还原为氨。

该研究积累了美国加州大学欧文分校(University of California, Irvine)化学教授Evans William J.实验室及其在UCLA同事的多年努力。在他们制备的络合物中, N_2^- 阴离子与含有钾的络合物以及含有镉或钇的络合物相连。

康奈尔大学化学教授Chirik Paul J.评论说,“发现新型 N_2 化合物总是令人兴奋的,且通过对含 N_2^- 自由基化合物的鉴定,开发了一种分子氮功能化的独特的途径”。他还补充说,除了已知的 N_2 化合物库外,钇化合物的发现尤其令人振奋。

位于温哥华的不列颠哥伦比亚大学(University of British Columbia, Vancouver)的化学教授Fryzuk Michael D.称,这是一项非常出色的化学研究,发现这样一种全新形式的小分子结构 N_2^- 并完全描述其特征非常罕见。

虽然已经研究了通过1-、2-和4-位电子还原得到的分子氮络合物,但是 N_2^- 阴离子自由基的本质使其成为一个不可靠的目标。Evans称,稀有金属镉或钇的络合物易形成离子键,它们的电子不共享,电子间的相互作用也不强,这使得离子容易分离。在易形成共价键的金属中,电荷密度在2个相连接的原子间分布,离子中未配对电子可以在这种环境中更好传递,且能找到另外一个与其配对的电子。

通过电子自旋共振谱、拉曼光谱以及采用密度泛函理论计算验证进行详细分析发现,阴离子中未配对电子似乎存在于一个从金属配体中独立出来并受其保护的轨道中。

N_2^- 在电子结构上类似于超氧自由基 O_2^- ,超氧自由基是一种在生物化学免疫系统中具有重要作用的离子,还可以作为航天器或潜艇中氧气的来源。这种电子结构的相似性也让我们对这种新离子的命名非常困惑。 N_2^- 阴离子没有列入2005 IUPAC无机化学的命名法中,可能是因为没人认为这种离子会存在的缘故。研究小组期待着IUPAC如何对其命名,是称其为二氮,或与超氧化合物命名

保持一致称其为超氮。

Chemical & Engineering News, 2009, 87(30): 13

可提高颗粒过滤能力的 DynaPerm 系统

美国 Dynaflow 公司推出一种提高液体中颗粒高通量过滤能力的系统,称为 DynaPerm 系统。

Dynaflow 公司称,在比传统错流式过滤系统通量增加 50 个因子的条件下,采用 DynaPerm[®]技术的实验装置所得排水水质与传统错流式过滤系统相近或有所改进。

据 Dynaflow 公司透露, DynaPerm 系统采用了一种错流式微滤概念,采用微孔管。这种微孔管材由多种热塑性塑料制成,有波纹,并具有化学和生物惰性。DynaPerm 系统也可以采用其他商业化的微孔管。由于 DynaPerm 系统提高了通量,因此也提高了从液体中除去颗粒的经济性。该体系结合了漩涡分离、流程阻断和错流过滤的特点,提高了通量,几乎能完全去除粒径小于 1 μm 的悬浮粒子。目前,微孔塑料管和完整的 DynaPerm 系统都是商业化产品。

Dynaflow 公司补充说,美国加州海军设备工程服务中心(Naval Facilities Engineering Service Center)对充满海水的颗粒进行了试验,结果表明,采用该系统对海水进行过滤后能直接用反渗透海水脱盐系统对海水进行处理。延伸试验结果显示,海水的浊度从初始值 2.1 NTU 降低到 0.1 NTU 以下,悬浮颗粒相对密度从 38 降低到 3 左右。当进行 190 h 的处理后,海水的浊度降低了近 99%。

Dynaflow 公司称, DynaPerm 系统对去除重金属如铜、锌和铅特别有效,该系统可以用于流水和污水处理,诸如在反渗透、炭吸附或离子交换处理之前进行预处理,去除悬浮固体。此外,它还适合于抛光领域,在化学或生物处理后去除微小悬浮颗粒;当悬浮颗粒阻塞液体流动时,可以对液体进行回收利用。其他应用包括重要材料的回收及重金属的去除;还可将排泄、脱水及生物处理与 Dynaflow 公司的空化射流补救系统相结合,对固体颗粒进行过滤。

Filtration + Separation, 2009 - 06 - 26

新型多功能微型高速离心机

赛默飞世尔科技有限公司(Thermo Fisher Scientific Inc.)开发了 2 种新型

Thermo Scientific Sorvall 微型高速离心机。

Fisher Thermo 公司称,2 种微型高速离心机都具有多种用途,能快速处理微量样品如细菌、细胞器、脂蛋白、核酸和纳米颗粒。同时,2 种微型离心机所处理的样品量范围较宽,为 0.2 ~ 30.0 mL。这些体系采用传动系统,具有免维护性能和旋翼失衡保护功能,性能可靠。

据 Fisher Thermo 公司透露, Sorvall MTX 150 在体积上比其他桌面高速离心机至少小 20%,离心力超过 1 048 000 × g(重力加速度)时几乎可以分离任何样品。Fisher Thermo 公司补充说,该型号离心机设计精巧、静音操作(45 dBA),因此能有一个舒适的工作环境,仅需 80s 就可获得最大转速 150 000 r/min。此外, LCD 触摸屏表面能够提供一系列操作参数,简化了操作过程。

Fisher Thermo 公司补充说,新型 Sorvall MX 系列离心机具有与 Sorvall MTX 150 相同的功能。具有 2 种最大转速,分别是 150 000 r/min 和 120 000 r/min,占地面积仅有 0.21 m²,噪音低于 48 dBA。

Filtration + Separation, 2009 - 07 - 01

具有较大有效面积的 新型超滤组件

美国陶氏化学公司水处理及过程解决方案业务部(Dow Water & Process Solutions)开发了最新的超滤组件,即 DOW 超滤组件 SFP-2880。

新型 DOW[™]超滤 SFP-2880 组件在降低系统占用面积 30% 的同时将超滤膜的有效面积增加了 50%。陶氏化学公司水处理及过程解决方案业务部称,与 DOW[™]超滤 SFP-2860 相比, SFP-2880 长度增加了 51 cm,但是仍表现出标称孔径为 0.03 μm 的聚偏二氟乙烯(PVDF)中空纤维的高强度。同样,通过减少组件数目、所需泵数、防滑设施以及压缩空气的量, DOW SFP-2880 表现出系统设计上的灵活性。此外,较大组件产生的废水较少。

美国陶氏化学公司水处理及过程解决方案业务部商务经理 Bob Krueger 指出, SFP-2880 的性能好、处理费用低,其长组件和较大的有效膜面积使其能够适用于原始设备制造商(OEMs)和系统集成商,预期可降低成本,满足终端用户的需求,提高系统可靠性能。

据陶氏化学公司水处理及过程解决方案业务部透露,新型超滤组件的强度

高,中空纤维膜具有良好的性能和优点。标称孔径为 0.03 μm 有利于清除细菌、病毒和微粒(包括胶体),从而使下游工艺(如反渗透工艺中)具有良好的畅通性。此外, PVDF 聚合物中空纤维高强度和耐化学腐性能使膜具有较长的使用寿命,且亲水性纤维易清洗、其湿度能使膜维持长期使用性能。陶氏化学公司补充说,外部流动配置可以减少预处理过程, U-PVC 有助于减少昂贵的压力容器。DOW[™]超滤 SFP-2880 预期可用于各种处理领域,如地下水、表面水、海水和工业废水以及三级处理。

Filtration + Separation, 2009 - 07 - 16

新型海水淡化膜

日本东丽株式会社(Toray Industries, Inc)在美国的子公司东丽膜公司(Toray Membrane, USA)开发了 2 种海水淡化新模型,分别是 TM820S-400 和 TM820V-400 反渗透膜元件。

东丽膜公司称, TM820S-400 反渗透膜元件能耗低(800 MPa 时为 900 万 m³/d)、硼脱除率高(pH = 8 时硼脱除率为 90%)。TM820V-400 与 TM820S-400 具有相同的能耗,但是硼脱除率相对较高(pH = 8 时硼脱除率为 92%)。

东丽膜公司还开发了 2 种低污染咸水反渗透膜元件模型 TM720N-400 和 TML20N-400。TM720N-400 采用 34 mm 进水隔网,具有低压降和低污染的优点; TML20N-400 同样采用 34 mm 进水隔网,并且表现出抗污染能力,能用于处理高浓海水。 Filtration + Separation, 2009 - 07 - 14

汉姆沃斯获得静电聚结 脱水器技术

英国汉姆沃斯(Hamworthy)公司以 620 万英镑购买了挪威 Aibel AS 公司的技术与产品部门。挪威 Aibel 公司技术与产品部门生产静电油水分离器,用于提高产油过程中碳氢化合物密封系统、瓦斯点火系统以及火炬气回收系统中的油水分离效果。2008 年收入为 1 300 万英镑。

“对该技术的获得权推动了我们公司在近海油气市场的开发, Hamworthy 公司的行政长官 Joe Oatley 称,购买 Aibel AS 公司的技术与产品部门让汉姆沃斯公司拥有了先进的、专利化保护的技术,并且能够提供长期发展机遇”。

Filtration + Separation, 2009 - 07 - 09