

国外动态

[8]-环状对苯的制备

日本京都大学(Kyoto University)化学研究所的Yamago Shigeru教授及其同事首次合成了[8]-环状对苯([8]cycloparaphenylene),直径为11 nm,由8个苯分子连接在一个封闭链上。该化合物在340 nm吸收很强,在540 nm左右显示黄绿色荧光特性,在有机发光二极管(OLEDs)、有机导体以及电池电极等领域具有潜在应用价值。之前,其他研究小组合成过含有9个或12个苯分子相连的环状化合物。

该化合物由3步反应完成,反应条件温和。首先4,4'-bis(trimethylstannyl)biphenyl和[PtCl₂(cod)](cod=1,5-cyclooctadiene)反应生成四边形铂双苯中间体。然后分离出该平面络合物,与溴在95℃下加热,得到[8]-环状对苯,产率为25%。

研究人员计划将这项技术用于合成柱状材料如碳纳米管(CNTs)材料。Yamago认为他们的方法能够控制CNTs的厚度、长度和弯曲程度,具有良好应用前景。Chemical Engineering,2010(2):13 (史素青译)

聚丙烯的精确生产路线

一种生产丙烯和较长 α -烯烃基聚合物材料的新方法有望提高聚合物合成的效率,并且获得聚烯烃链长和性能均可控制的材料。马里兰大学(University of Maryland)的Sita Lawrence R.及其同事开发的这项工艺使化学家可以获得以前无法得到的油脂和蜡,用于特种化学品领域如清洁剂、润滑剂和增塑剂。

加州大学圣巴巴拉分校(University of California, Santa Barbara)的聚合物科学家Hawker Craig J.说:“虽然每年生产数百万吨乙烯基线性 α -烯烃,但是丙烯相应的或潜在的更有趣的衍生物或更高级的 α -烯烃还不能大量生产。本文介绍的这项工作回避了之前的挑战,提供了一个低温、高度可控的工艺,在学术界和工业界具有巨大应用潜力。”

Sita研究组用2种现有的聚合技术创建了这种新方法。第1种聚合技术是 α -烯烃的Ziegler-Natta聚合反应,通常

单个聚合物链可以在每个过渡金属催化剂分子上连续增长;第2种聚合技术是链转移聚合技术,它是将聚合物链转向非活性主族金属烷基如二乙基锌等,终止一个链增长的同时引发另一个新链的增长。高分子化学家最近解决了如何使链转移过程可逆的问题,为制备聚合物或共聚物开辟了新的途径。

Sita,WeiJia和Zhang Wei在可逆链转移概念的基础上,采用铝和锌试剂以及铈催化剂制备聚丙烯,该方法克服了活性聚合时每个金属催化剂仅有一条聚合物链的局限性,但是,铝、锌和铈这3种金属必须一致作用,实现“精确化学”合成路线。

Sita解释说,在聚合过程中,丙烯单体单元插入到铈和已有聚丙烯链之间,而增长链又可与铝试剂上的低聚物链进行快速交换。

Hf-Zn/Zn-Al转移速率远高于铈、铝直接转移的速率,所有链的转移速率均比丙烯插入步骤快。这种特点使多个丙烯低聚物链能够以相同的速率增长,从而能够精确控制窄分子质量分布情况。

Sita补充说,这种精确化学路线可以制备嵌段共聚物和端基功能化的低聚物,如制备长链醇及高度支化的醇。

C&EN,2010,88(7):11
(史素青译)

化学反应驱动混合过程

化学上,众所周知的简单操作指令就是对溶液进行搅拌使其混合均匀能够加速化学反应的进行。比利时的研究人员发现,将这一众所周知的指令反过来同样成立,即:化学反应可诱导混合过程的进行。

有关研究表明,对流能够促使流体之间以意想不到的方式进行混合,这表明化学诱导的流体流动可能在地球化学和其他自然界发生的现象中起着前所未有的作用。

低密度流体位于高密度流体之下时,这2种流体体系会发生经典对流过程。随着高密度流体下沉和低密度流体上浮,流体之间的密度差会促使对流过程的进行,该过程就是熔岩灯(Lava Lamp)的原理,这种装饰新颖的“熔岩”灯是利用热改变了蜡和水溶液的相对密

度,从而促使流动过程的发生。

结合模型和实验的研究,布鲁塞尔自由大学(Free University of Brussels)的物理化学教授De Wit Anne、博士后Almarcha Christophe、Trevelyan Philip M. J.及其同事研究了密度较高的溶液位于密度较低的溶液下面这样一种正常情况下结构稳定的体系。但是研究的关键点是2种溶液能够发生化学反应。模拟实验显示化学反应打破了通常稳定存在的体系,它会在界面处促使非对称对流混合过程的发生,这种混合过程反过来加速了化学反应的进行。

为了核实模拟实验的结果,研究小组在一个特制的器皿中,将低密度的盐酸溶液放在较高密度的氢氧化钠溶液上面。随着溶液之间化学反应的发生,不断形成氯化钠,反应物和产物之间的密度差导致手指状不稳定对流沿界面向上浮,而不是向下浮动。

路易斯安那州大学(Louisiana State University)化学教授Pojman John A.说:“这样一种简单的酸碱中和反应能够影响对流的状态实在令人惊讶。而自然界中,当江河或溪流流入湖泊时,就会发生这种不稳定的中和过程。”

C&EN,2010-02-05
(史素青译)

一锅法生产生物柴油

生物工程的发展使生物质产品的制造成本更为低廉。研究人员重新利用大肠杆菌代谢脂肪酸的生产路线制备生物柴油和其他化学品如脂肪醇、乙醛和直接由葡萄糖得到的蜡酯。

美国加州大学伯克利分校(University of California, Berkeley)的Keasling Jay D.与LS9生物技术公司的del Cardayre Stephen B.及其同事合作研究这项工作,他说:“我的目标始终是生产各种现有运输设施所需的燃料,从生物学的角度出发,使生物学能够服务于现有的运输设施而不是相反”。

为了实现这个目标,他的研究小组设计使用微生物制备长链脂肪酸酯,用作生物柴油,即通过让微生物表达硫酯酶从载体蛋白上释放脂肪酸。除此之外,还抑制其他酶的竞争反应,研究人员采用微生物制备脂肪酸酯,使其产量提高了3~4倍。

制备用作生物柴油或其他化学品前体的脂肪酸乙酯需要乙醇的同步表达,这是一种代谢途径。Keasling 指出,脂肪酸和乙醇需要按照合适的比率才能生产出脂肪酸乙酯。他说,如果脂肪酸和乙醇中任何一种受到限制,将限制最终产品的生产。

他们能够利用葡萄糖作为唯一碳来源生产酯类化合物。通过增加制备降解植物细胞壁材料半纤维素的酶步骤,就可以用半纤维素作为原料生产生物柴油。

美国农业部农业研究服务局的研究人员 Knothe Gerhard H. 说,“如果原料供应充足、能够大规模生产,经济有效、产品性能好,这种方法将会大大提高生物柴油的供应”。 C&EN,2010,88(5):11 (史素青 译)

可节省能源消耗的蒸汽重整反应器

甲烷蒸汽重整制氢反应通常在重整炉内加热的、装填催化剂的合金管内进行。到目前为止,这种能源密集型反应仍采用陶瓷基催化剂。然而这种陶瓷载体传热不均匀,反应效率较低,而且陶瓷容易破碎,使催化剂的使用寿命缩短,需3~5年更换一次催化剂。目前,美国Catacel公司推出一种替代型催化剂载体,与传统陶瓷载体相比,这种替代型载体的表面积是陶瓷载体的2.5倍,传热速率是其1.3~1.6倍,寿命至少延长了2倍。

Catacel公司专利化的叠式反应器(SSR)由表面上带流体通道的金属箔构成,催化剂与金属箔结合。将载有催化剂的金属箔卷为筒状并垂直堆叠成重整管。该公司与美国宇航局Glenn研究中心合作,对此催化剂载体性能进行测试。

Catacel的总裁及创建者Bill Whittenberger指出,与装填陶瓷基催化剂的重整管相比,SSR的传热能力有所提高,使加热炉可在40~50℃的较低温度下操作,可节省约10%的能源消耗。此外,SSR与陶瓷介质装填的重整器在同样温度条件下操作,SSR的产氢量提高了25%~35%。

随后,SSR的测试结果在首个运用该技术的商业化示范装置上得到了试证,2008年7月至今,欧洲一个250 m³/h甲烷重整制氢装置连续运行,状态

良好。

Chemical Engineering,2010(3):13-14 (史素青 译)

第三代炼铁技术商业亮相

日本神户钢铁公司(Kobe Steel Ltd.)和美国钢铁大厂Steel Dynamics Inc.在美国明尼苏达州的Hoyt Lake合作投建了全球最大的炼钢厂,并于2010年1月采用ITmk3工艺生产铁粒(Nuggets),预计2010年中期达到50万t/a的设计能力。

ITmk3生产工艺由神户钢铁公司开发而成,完全不同于传统的鼓风炉法炼铁工艺,被称为是第3代炼铁技术。该技术是对神户钢铁公司与其炼铁技术分部Midrex公司联合开发的转底炉(RHF)直接还原炼铁技术(Fastmet)的改进。ITmk3生产工艺将铁矿石和煤粉制成球团,然后加入炉内(1~2层厚),由加热器和燃烧还原铁粒过程中释放的气体加热,该过程需10 min左右。与Fastmet直接还原制铁技术相比,ITmk3生产工艺的铁粒在炉内熔化,产生与生铁质量相同的块状铁,副产物是炉渣。炼制过程中产生的热量由尾气回收用于预加热可燃空气。

神户钢铁公司称,ITmk3生产工艺所用原料矿粉和煤粉都是高炉不能使用的低级矿。与鼓风炉法炼铁法不同的是,ITmk3生产工艺不用对原料进行焦炉、烧结和造粒等预处理,而且耗时短(仅10 min)。对于钢铁制造商来讲,用ITmk3生产工艺生产的高质量熔铁块替代废钢用于电炉炼钢,可以提高其生产效率 and 能源利用率。同时,该技术还非常适合采矿地点作业,甚至适合于小型矿场。 Chemical Engineering,2010(3):14 (史素青 译)

纳米纤维超级过滤器

在压力0.07 MPa、连续流速约1.5 cm/s时,1.5 mm厚的纳米氧化铝基新型过滤材料对0.03 mm胶粒(Latex Sphere)或0.025 mm MS2噬菌体的截留率大于99%。这种纳米氧化铝纤维由美国Argonide公司开发而成,具有巨大的比表面积(350~500 m²/g),可形成孔径为2 mm的复合过滤介质。该过滤介质的工作原理是静电吸附作用,由于其

真正电荷特性,因此可吸引并吸附具有负电性的颗粒物,如病原体和生物大分子。

Argonide公司总裁Tepper Fred解释说,“我们付出很大努力才将这种正电性、纤维折叠过滤器成功商业化,这种过滤器可替代多年前已经停产的石棉过滤器”。

纳米纤维是一种由无数根直径为2 nm、长度从几十纳米到数百纳米不等的Al—O—OH纤维构成的过滤材料。将这种纳米纤维均匀嵌入到纤维素改性的玻璃丝布中,可提高介质的强度和柔韧性。当纳米氧化铝质量分数超过15%时,过滤介质呈现高度正电性,1.5 mm厚的过滤介质(在折叠滤芯中)对直径为25 nm的MS2噬菌体的截留率超过99.9999%。最新测试数据表明,过滤介质在高污垢、高盐浓度(质量浓度为200 g/L)和高碱度(pH>9.5)环境中的耐受性很好。

Argonide公司商品名为NanoCeram的过滤器将在圣安东尼奥召开的美国过滤与分离学会年会上展示。NanoCeram过滤器目前在过滤饮用水、保护反渗透膜、就地清洗和冷却水体系去除铁和铜等领域应用。

Chemical Engineering,2010(3):13 (史素青 译)

膜分离和电动力学相结合 加快土壤修复

丹麦技术大学(DTU)和智利圣坦玛利亚科技大学(Universidad Técnica Federico Santa María)研究小组开发了一种从土壤中去除有毒重金属的技术,该技术从土壤中去除有毒重金属的速度比传统方法快得多。

常规电动法土壤修复技术需要施加一个强直流电场,使镉、铜、锌、铅、铬等重金属离子迁移出土壤,通常需要数月才能将土壤中的重金属清理干净。

该研究小组将传统电动法土壤修复技术与传统电渗析技术相结合,可更快、更彻底地清理受污染土壤中的重金属。丹麦技术大学研究组Otto Sen Lisbeth解释说:“在新方法中,将土壤进行悬浮处理,并用离子交换膜将土壤悬浮液和电极附近的处理液分离。引入离子交换膜的目的是确保受污染土壤中重金属离子

电迁移的主方向是迁移出土壤”。

在分成中央室和2个电极隔室的柱状聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)中进行试验,采用一种阴离子交换膜将中央室和一个电极隔室隔开;一种阳离子交换膜将中央室和另外一个电极隔室隔开。用一台顶置搅拌机维持受污染土壤的悬浮状态,电极室的pH维持在2左右。2~3周后发现铅离子的去除率为85%~92%,而铬离子去除率远低于18%,原因是铬离子与土壤粒子之间具有较强的吸附作用。

Ottosen认为,2种体系相结合可以进一步发展成为一种连续异位修复工艺,并可与土壤清洗工艺相结合,进一步清除土壤中的有毒重金属离子。

Chemical Engineering,2010(3):16
(史素青译)

由生物质生产乙醇和其他化学品

美国Zeachem公司开发的生物质生产乙醇技术使乙醇产量比过去增长了50%左右,该公司已经在3500加仑(1加仑=3.785L)的发酵槽中进行了实验,并将于2010年底启动Boardman的树残留物生产乙醇的示范装置,每年生产250000加仑的乙醇或乙酸乙酯。此外还计划于2013年启动一个年产2500万加仑的乙醇商业化装置,最终生产售价低于每加仑1美元的乙醇。

将纤维素生物质用酸水解,所得混合糖(葡萄糖和木糖)水溶液在自然产生的醋酸菌作用下形成醋酸,之后进行酯化反应得到乙酸乙酯。将醋酸全部或部分氢化形成乙醇,氢化过程所用的氢气由酸水解后的木质残渣气化得到。该工艺与传统方法的区别在于发酵步骤不同。传统方法采用酵母发酵生产乙醇,每生产1分子乙醇就会产生1分子CO₂;而醋酸菌发酵过程中不产生二氧化碳。而且生产醋酸和氢气两者相结合使净能量值((NEV)为传统路线的10倍左右。

ZeaChem公司还进行了相关产品的开发,生产的纯度>99%的冰醋酸应用广泛。冰醋酸的生产工艺为:用溶剂从发酵液中萃取醋酸,分离并回收溶剂。采用溶剂萃取法生产冰醋酸能源消耗仅为传统蒸馏法的25%左右。

Chemical Engineering,2010(3):16
(史素青译)

乙烯裂解炉涂层材料应用技术

加拿大Quantiam技术公司将对一种从根本上消除蒸汽裂解装置管道内形成碳的涂层技术进行商业化。该公司首席执行官Petrone Steve指出,5个乙烯裂解装置的测试结果表明,这种涂层能够将炉内清焦时间间隔延长1~2年,而未涂覆的管道必须每隔30天左右进行一次清焦。

Petrone指出,裂解炉管道内碳形成有2个主要来源:①纤维状焦炭,由钢管内的镍和铁在高温下催化形成;②无定形焦炭,由裂解气态烃原料沉积而成。Quantiam公司的涂层技术通过阻断焦炭形成机理,预防纤维状焦炭的形成。而涂层中的催化剂可将焦炭转化为CO和CO₂,达到防止气态焦炭沉积物积累的目的。Petrone拒绝透露有关涂层或催化剂的详细情况,只是说涂层是一种由金属基质、陶瓷和金属间化合物构成的复合涂层。

Petrone称,涂层能在高达130℃的高温条件下稳定存在,并能够承受硫含量高达3000μg/g的工作环境。蒸汽将管表面氧化可防止焦炭形成。而采用涂层技术可减少蒸汽的使用量,将能源消耗成本降低了3%~10%,并且增加了产品的吞吐量。

Quantiam技术公司的中试装置生产能力约为100万in²/a(1in²=6.45cm²)或更多。德国巴斯夫风险投资公司 and 美国Ursatur资本管理公司分别进行了300万美元的投资,在此基础上,该公司于2011年4月扩大生产规模为300万in²/a。Petrone说,采用涂层技术处理过的管道可在1年内回收成本。

Chemical Engineering,2010(3):15
(史素青译)

第112号元素已获正式名称 “Copernicium”

元素周期表第112号化学元素获正式承认。2010年2月,经国际纯粹与应用化学联合会确认,将该元素正式命名为“Copernicium”,相应元素符号为“Cn”。

1996年,德国重离子研究中心(GSI)首次合成了第112号化学元素的一个原子。IUPAC历经长期验证后,正

式确认人工合成的第6种化学元素,并邀请GSI为其命名。

GSI的负责人Hofmann Sigurd表示,他的团队认真讨论了新元素的名称。为了纪念“日心说”之父——著名波兰天文学家哥白尼(Nicolaus Copernicus),Hofmann主张选择这位尽管具有影响力、可是有生之年却没有得到任何赞赏和表扬的科学家名字进行命名,突出天文学和核化学之间的关联性。

GSI的研究人员之前发现了其他5种元素,其原子序数为107~112,正式命名分别为:bohrium(107)、meitnerium(109)、hassium(108)、darmstadtium(110)和roentgenium(111)。

研究组当时建议新元素copernicium的元素符号为“Cp”,但是IUPAC不赞同以这种符号进行命名,是因为“Cp”在1949年之前曾用于71号元素Lutetium,被称之为Cassiopeium。为避免歧义,IUPAC与研究小组协商最终将新元素的元素符号定位“Cn”。

C&EN,2010,88(9):15
(史素青译)

筛选α-芋螺毒素的新方法

α-芋螺毒素(α-conotoxins)是由生活在热带海洋中的肉食性软体动物水生毒蜗牛(芋螺)分泌出来的一类活性多肽。澳大利亚一个研究小组开发了有关合成α-芋螺毒素、将其折叠成天然结构及筛选其生物活性的新方法。这种方法可获得治疗神经系统紊乱及其他症状的新药。

α-芋螺毒素是多肽神经毒素芋螺毒素家族中的一种。芋螺经常用这种肽神经毒素麻痹猎物身体。芋螺毒素的生物活性,尤其是能够缓解疼痛引起了人们的广泛关注。齐考诺肽Prialt(ziconotide)芋螺毒素目前已经获FDA批准用于治疗严重慢性疼痛;Xen2174芋螺毒素类似物是一种止痛新药,将在人体上进行第二阶段临床实验。

尽管α-芋螺毒素与Prialt和Xen2174不属于同一芋螺毒素类型,但同样能够缓解疼痛,只是合成与α-芋螺毒素天然折叠结构相同的立体结构非常困难,因此,难以评价其作为新药的前景。通常,肽和蛋白质分子中的半胱氨酸残基之间有一个二硫键,将二硫键打

开可形成线形多肽链。合成 α -芋螺毒素时,形成二硫键的半胱氨酸常与其他半胱氨酸错配,导致立体结构与天然折叠结构不同,这种错误折叠的 α -芋螺毒素的生物活性降低。

澳大利亚昆士兰大学的生物活性肽专家 Alewood Paul F. 及其同事找到了解决上述问题的办法,由于二硒半胱氨酸形成二硒醚键比半胱氨酸形成二硫键容易得多,因此该研究组将一对半胱氨酸残基替换为二硒半胱氨酸,可防止线形 α -芋螺毒素氧化过程中发生错配,从而得到正确的 α -芋螺毒素肽立体结构。

通常,二硒醚类似物具有与相应天然 α -芋螺毒素相似的构象和生物活性,并且在特定情况下,类似物的生物活性更高。Alewood 及其同事还报道了一种折叠 α -芋螺毒素的新方法,即首先在固体载体颗粒上合成硒代半胱氨酸 α -芋螺毒素类似物,之后在树脂上进行折叠。与之前报道的方法相比,这种方法可以快速、简便地筛选具有生物活性的化合物。

早在 20 世纪 90 年代后期,德国马克斯-普朗克生物化学研究所(Max-Planck-Institute of Biochemistry)的生物化学家 Luis Moroder 就采用二硒醚键替代二硫键合成多肽。但是该方法最近才由 Alewood 小组和犹他大学(University of Utah)的芋螺毒素专家 Bulaj Grzegorz 用于合成芋螺毒素。C&EN,2010,88(9):13 (史素青 译)

有机物超导体

过去 10 年多一直没有发现新的有机超导体,最近,科学家在石墨烯研究的基础上发现了一种新型有机高温超导体。研究人员认为这种新型有机超导体在研究分子多样性领域中具有良好的应用前景,同时还有助于引导以物理为主领域的超导体向化学领域发展。

日本冈山大学化学与表面科学教授 Kubozono Yoshihiro 领导的研究小组报道了平面分子二萘品苯(picene)的晶体结构,它是一种由 5 个苯环组成的分子,这些苯环彼此共享边缘,其晶体是一种有序分子固体。当向该分子固体晶格中插入钾或铷原子时,这种掺杂碱金属的二萘品苯在 18 K 温度条件下表现

出超导特性。

尽管这种新型有机超导体的超导温度(T_c)比一些陶瓷超导体温度($T_c > 100$ K)低,但是与钾掺杂的富勒烯(38 K)和钙插层石墨(11K)的 T_c 相当。

科学家们认为高温超导体是高效电机、蓄电系统和配电系统的理想材料,因此,他们一直致力于新型高温超导体的探索工作。自 20 世纪 80 年代高温超导体在实验室出现以来,高温超导材料已经由第 1 种铜氧化物超导材料发展为金属间化合物二硼化镁以及一些有机超导材料。由于二萘品苯被认为是网状石墨的碎片,因此碱金属掺杂的二萘品苯超导体可以发展为一个非常大的有机超导材料家族。根据超导理论,当超导体的温度降低至 T_c 附近时,超导体中的自由电子形成电子库珀对(Cooper pair electrons),库珀对能够克服电子之间的排斥作用,电阻为零。有机超导体通常是芳香族化合物,其分子结构中具有 π 轨道构成的共轭体系,在特定条件下,碱金属原子作为电子给体将电子给与 π 轨道,实现超导。

由于二萘品苯具有类似于石墨的二维平面结构,因此通过掺杂碱金属可以实现超导,而实验结果表明的确是这样。英国利物浦大学(University of Liverpool)的化学教授 Rosseinsky Matthew J. 和杜伦(Durham)大学 Prassides Kosmas 称,这是首个仅有碳和氢组成的有机分子超导体,

虽然二萘品苯的结构与石墨相似,但其电子特性与金属掺杂的富勒烯相似。Kubozono 研究组报道,尽管二萘品苯的电子特性与金属掺杂的富勒烯相似,但其超导机理至今还不是十分清楚,并且二萘品苯的二维结构对于其超导效应而言非常关键。实验证明,当碱金属插层二萘品苯的一种线性异构体并五苯(pentacene)时,这种异构体没有超导效应。C&EN,2010,88(10):7 (史素青 译)

可切换溶剂

加拿大皇后大学(Queen's University) Jessop Philip G. 及其同事报道了一种可切换型溶剂,通过向溶剂中添加或去除二氧化碳即可实现亲/疏水性或极

端离子强度的可逆切换。

溶剂 2 种状态之间的差异非常大,许多化合物仅能以一种或另一种形式溶解。现在利用这些可切换型溶剂进行化学处理更为方便,而且在某些情况下可以替代挥发性有机溶剂,改善空气质量或替代能源密集型蒸馏工艺。

Jessop 及其同事于 2005 年设计了第 1 种可切换型溶剂,为开发 CO_2 -可切换型溶剂、表面活性剂和催化剂奠定了基础。他们在一项新的研究中发现,使用 CO_2 可以将疏水性 N,N,N' -三丁基戊基脒(N,N,N' -tributylpentanamide)溶剂可逆切换成亲水性溶剂。

Jessop 解释说,通常情况下这种脒不溶于水,与水形成两相体系,但是向其中通入 CO_2 后可转化为一种碳酸氢盐,这种碳酸氢盐与水完全互溶。再向溶液中通入氮气或空气或稍微加热,排除 CO_2 后溶液重新形成两相体系,从而实现可逆切换。

现有大豆油提取工艺中常用溶剂为正己烷,提取完毕后需要进行蒸馏以去除正己烷,得到纯大豆油。与其相比,用脒类溶剂提取大豆油更具优越性:用脒提取完毕后,向溶液中通入 CO_2 ,脒溶剂即变为亲水性的碳酸氢盐,将大豆油与该水溶液分离,可得纯大豆油;并且该工艺中脒溶剂可重新回收利用,不含正己烷,无需蒸馏工艺,节能环保。Green 大学正对该工艺进行放大。

Jessop 和研究生 Mercer Sean M. 在另一项研究中找到一种能在盐水和非盐水之间进行可逆切换的方法。盐析是一种将水溶性有机溶剂从水中分离出来的有效方法,但是需要向溶液中加入大量氯化钠或其他盐类化合物,结果导致大量需要处理的未用完的盐水。Jessop 和 Mercer 通过向溶剂中加入中性二胺后形成一种离子强度基本为零的水溶液,向该溶液中通入 CO_2 ,中性二胺转化为碳酸氢铵盐,使离子强度大大提高。

研究人员通过实例阐述了这种可切换溶剂的用途:四氢呋喃与非盐型二胺互溶,向四氢呋喃中通入 CO_2 后,形成二胺盐,与四氢呋喃出现分层。分出四氢呋喃层,通入 CO_2 ,水层重新进入非盐形式,实现可逆切换。C&EN,2010-03-20 (史素青 译)