

国外动态

可随意弯曲的超薄膜 锂离子二次电池

日本ジオマテック公司试制厚度为 53 μm 的膜状锂离子二次电池获得成功。此二次电池使用超薄膜,故可随意弯曲,其充电容量为 10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 。如装入集成电路卡,预期可使之具有发动功能,用途广泛。该公司正在进一步研究,旨在使其商业化。

该公司先前已在玻璃基板上真空成膜(溅射镀膜),制成厚 3 μm 的薄膜二次电池获得成功。但此次成膜是厚为 50 μm 的特殊膜。即使作成膜状,其容量也能达到现有电池的水平。充电容量为 10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 时,面积为 10 cm^2 的薄膜电池可使秒表工作约 1 天。该公司正在进行研究,以延长其寿命,使二次电池可达到反复充、放电 500 ~ 1 000 次的实用化水平。

工业材料(日),2003,51(9):10

可与球形微粒子比拟的 红、蓝色透明膜

日本东京工业大学大学院理工学研究科的石津浩二教授等制作出可与均一大小的球形微粒子比拟的透明膜,它可以显示红色、蓝色。现在,如果能制成显示绿色的透明膜,则可以制作显示任何颜色的透明膜。这种膜利用光的反射现象,只要用自然光照射,就能自动显色。可以预期这种膜不使用颜料和染料就能显色,故其在顾及环境的情况下具有多种不同用途。

微粒子呈球形,称作“芯壳微子”。这种微粒子是在丙烯酸树脂周围一与微粒子随意比拟固定制成的透明膜。这种膜用自然光照射,就能显出红、蓝色。预期这种膜可用作能与这种微粒子随意比拟的大容量光记录介质。

工业材料(日),2003,51(9):11

提高燃料电池膜催化剂层复合 体中铂催化剂利用率的方法

日本东京大学工学系研究科的山口猛央助教授等将固体高分子型燃料电池的膜催化剂层复合体(MEA)中的铂催化剂的催化作用提高为通常的铂催化剂的 2 倍。通常的铂催化剂是在铂支载的碳素凝集体周围包覆聚合物,但碳素凝集体表面与聚合物接枝聚合,与反应无关的凝集体内部的铂粒子不与聚合物接触,其粒径控制在纳米范围内。

此次,值得注意的是单体分子呈 0.5 nm 大小嵌入凝集体内部。将铂支撑碳素,与聚合物原料液态单体混合,加入引发剂,碳素表面开始聚合向外伸出接枝。新催化剂的聚合物与碳素粒子化学键合,形成稳定、均一的键。

工业材料(日),2003,51(9):11

在 27.5 K 高温下磁场 为 1 T 的 MgB_2

日本芝浦工业大学的村上雅人教授与韩国汉城大学的刘相任准教授等共同用火花等离子体烧结(SPS)法成功研制二硼化镁(MgB_2),实现了绝对温度为 27.5 K(-245.5 $^\circ\text{C}$)高温下磁场强度为 1 T 的世界最强的磁场。这种材料制成的线材管磁场强度与 4.2 K 低温的液氮的永久磁石的磁场强度一样(0.5 T)。此次用 SPS 法制作的致密整体结晶,首次突破被称为高温超导磁石的实用化的磁场强度(1 T)。

其制法是首先将 MgB_2 材料粉末置入石墨模具,在 1 200 $^\circ\text{C}$ 左右烧固,同时通入 2 000 A 大强度电流约 15 min,制成致密度为 98% 的块状体,用此法可得到极高临界电流密度,强度可超过 1 T 的超磁场。

工业材料(日),2003,51(9):10

表面催化型二氧化钛光催化剂

日本北海道大学催化剂化学研究中心的大谷文幸教授与大阪大学太阳能研究中心的池田茂助教授研制成可催化水与有机溶剂的界面处反应的“界面催化”型二氧化钛光催化剂。亲水性二氧化钛中的一部分变成亲油性,可使原料苯与水两层间发生作用,通过光催化合成反应生成苯酚。如利用此催化剂,则可提高被挥发性有机化合物(VOC)污染的地下水等光分解反应的效率。通常的二氧化钛粒子水分散体较浑浊,不能射入光线,吹入氧时又有 VOC 挥发的问题。新二氧化钛光催化剂可进行界面催化,通过吸入污染上方空气中的氧能有效进行 VOC 的分解,故预期可用于混有 VOC 的水的净化和废水的有机物处理。

工业材料(日),2003,51(9):10

多种污染物的控制法

美国新罕布尔州的 Powerspan 公司开发出 1 种非热等离子体法,可同时除掉汞、 SO_x 和 NO_x (该公司的网址为 www.Powerspan Corp.com)。按此法,烟道气通过一阻隔放电反应器,此反应器的命名是因为在 2 块操作电压为 25 kV 的电极

之间形成电火花。在其所生成的氧化性环境中生成羟基和氧基,此 2 种基团将氧化氮氧化成硝酸和 NO_2 ,将 SO_2 氧化成硫酸和 SO_3 ;将汞氧化成氧化汞。然后将烟道气用氮溶液洗涤,产生的硫酸铵和硝酸铵供作肥料。粒状物质由 1 个湿式静电除尘器除去,汞用 1 个活性炭床除去。

该公司负责研究开发的副总经理 Christopher Mclarnon 说:“在中试规模现场试验中,此法已达到如下的去除率:去除汞 85% 以上;去除 NO_x 90%;去除 SO_x 98%;去除微细粒子 95% 以上。该公司计划 2004 年春季进行该法的全负荷规模的试验”。Mclarnon 估计,采用该法的商业化系统装置和日常操作费用仅为选择性催化还原、烟道气脱硫和汞控制(使用自动控制仪器和袋滤器)系统的 2/3。

CEP,2003,99(10):12

效率极高的灯泡

爱尔兰都柏林的 Trinity 大学的研究人员已成功研制出微小尺寸的全效率最高的灯泡。此灯泡装有一聚合物微球,微球上成功地配置了量子点。这使量子点的光输出功率提高 20 倍,并可使光聚焦成容易控制的细光束(因为灯的结构是球形的)。

该研究组用由半导体碲化镉制的量子点包覆聚合物微球,这使得微球能发出红光和绿光。该大学的 John Donegan 博士一直在研究利用量子点提高灯泡的发光效率,研制紧密聚焦光束。这种光束可在计算、远程通信和能源生产等领域有许多用途。研制控制 DNA 的“光镊子”也是该研究组的一大目标,其产生的光束足够细窄,可以控制单一 DNA 链,拉伸它就可读出其遗传信息。Donegan 的研究组相信,他们能继续研制成比以前都较细、较容易控制的光束。

Donegan 说:“我们希望,我们的微腔将有助于量子点所有可能的应用,特别是控制单一 DNA 链的能力,它可能在基因分析和基因序列测定方面有重要应用,在这 2 个方面,以高精确性和熟练的技巧处理 DNA 链的能力将变得更重要。”

Materials World,2003,(10):8

聚乳酸制顺序投药系统

美国麻省理工学院(Massachusetts Institute of Technology, MIT)的科学家宣布,他们已研制成以用生物降解性聚乳酸(PLA)制的微芯片为基础,能长时间配选精确剂量药物的药物投送系统。将

药物溶液注入芯片表面的储存器上[该研究人员在自然(Nature)杂志上报道了这一研究成果],该储存器用分解速率不同的生物降解性膜密封。

MIT的化学与生物医学工程学教授 Robert Langer 说,密封膜用乳酸与乙醇酸以不同分解速率的共聚物制成,此共聚物可以精确控制速度,以释出各种药物。该研究人员用演示试验证明了此投药器,为此使用的糊精、肝素和人生长激素在长达 142 天中缓释。PLA 微芯片在人体中的分解速率比在膜中慢得多,从而减少了剂量不正确的可能性。

该投药器具有现有投药系统的许多特性,包括可生物降解性和顺序计量的能力,并且有不需外部触发器附带的优点。此投药器能在临床上使用,还能按预定模式投送多种特效药物。PLA 已被美国食品与药品管理局(FDA)批准用于人体内。该研究人员说,用不同材料制成的投药器装置可用于口服投药。

Chemical Week, 2003, 165(40):26

消耗废物的新细菌

随着科学家逐渐学会鉴定最有效的细菌菌种,利用细菌分解石油化学污染物将会变得越来越容易。

通过将 C^{13} 示踪的萘置入已被污染的环境中,然后寻找细菌体内 DNA 中 C^{13} 浓度较高的细菌的方法,科学家发现了 1 种能分解萘的细菌。

美国纽约州的康奈尔大学(Cornell University)的 1 个研究组在纽约南格伦瀑布(South Glou Falls)附近一直在寻觅分解萘的细菌,这是一个 40 年前被煤焦油污染的地区。通过投入相近的浓度的 C^{13} 示踪萘的方法,该研究组可找寻由细菌代谢释出的含 C^{13} 的 CO_2 。

新鉴定出的细菌与其他代谢萘的细菌无种属关系,它们有不同的萘双加氧酶基因,因而能消耗石油化学废物。这种发现和分离细菌的方法可用于发展依靠微生物的生态系统和工业系统。

该研究组打算研制出剔除了双加氧酶基因的新细菌菌种,以进一步证实他们的下一判断:此基因使细菌具有净化煤焦油污染的能力。

Chemical & Industry, 2003, (21):9

生产高辛烷值低硫汽油的新型加氢脱硫工艺

日本油品公司(Nippon Oil Corp.)于 2003 年 7 月开始在其 Sandai 炼油厂建成 1 个日产 31 000 桶无硫汽油的示范装

置。计划于 2004 年底投产的、投资 4 200 万美元的装置将使用 ROK 精细工艺生产含硫质量分数低于 10^{-5} 的汽油。此工艺是由日本石油能源中心(Japan Petroleum Energy Center)支持、日本油品公司开发成功的。

低硫汽油通常是用汽油经流化床催化裂化(FCC)加氢脱硫制得的,但是若要达到硫质量分数低于 10^{-5} ,通常的加氢处理工艺会在烯烃饱和的同时降低辛烷值。新工艺用的是经过改进的 ROK 精细催化剂,这种催化剂主要是以氧化铝为载体的钴和钼,还有专利的第三组分和最佳的 Co/Mo 比,加氢处理的温度根据原料的组成控制在 200~300℃。当 Co/Mo 比增大时,脱硫效率提高,烯烃氢化效率降低。日本油品公司在日本石油学会(Japan Petroleum Institute)第 46 届年会上称该公司可以用降低反应压力的方法降低辛烷值。该公司已在美国和欧洲申请了专利。

Chemical Engineering, 2003, 110(9):21

超临界水处理超重油

超重油如原油的油罐淤渣、高黏度沥青、重质石油砂等,通常是含硫质量分数为 4% 的半固体物。由于其黏度和硫质量分数高,迄今仍难以将这种油转化成有用的燃料。日本 Chubu 电力公司与国际环境技术转让中心(International Center for Environmental Technology Transfer)合作,在日本政府资助下,开发成功将此种超重油生产出低硫(质量分数低于 1.2%)、低黏度重油的技术。该公司认为他们能够使用超临界水(SCW)工艺从原油油罐淤渣生产出低硫重油,目前这种淤渣是作为废料丢弃的,而丢弃的费用几乎是其处理费用的一半。

新工艺是将经过预热的超重油和蒸汽送入到超临界(SC)水操作状态下(超过 374℃、22 MPa)的反应器中。在此条件下,超重油分解成低黏度油,同时,硫化物溶于 SC 水中。反应后,将混合物排放出来进行冷却,再将油相与水相分开,所得的重油黏度与普通的重油黏度几乎相同。

该公司计划从 2004 年 3 月开始,在生产能力为 30 L/d 的连续操作系统中进行 2 年的验证试验。

Chemical Engineering, 2003, 110(9):21

巴斯夫公司大型甲磺酸装置投产

2003 年 7 月,巴斯夫公司使用新的

专利工艺生产牌号为“Lutropur MSA”的甲磺酸(MSA),产能为 1 万 t/a 的装置已投入生产。该公司未透露工艺细节,只是说高纯度 MSA 用的是连续法生产,原料是易得的硫、氢、甲醇和空气。现行的 MSA 生产工艺要用氯,而新工艺制得的 MSA 无色、无臭,没有任何含氯的副产物,也几乎没有金属离子。

MSA 为有机酸,能溶解许多金属盐,故适宜用作电镀液。另外,MSA 是生物可降解的,故在镀锡和线路板生产中被作为对环境无害的替代品。MSA 也可用作溶剂和酯化、烷基化、聚合反应的催化剂。该公司估计 MSA 市场每年将扩大约 10%。

Chemical Engineering, 2003, 110(9):23

用于超痕量分析的 AA 分光计

具有双光束的高性能 AA-6300 原子吸收分光光度计适用于火焰和石墨炉型的自动多元素分析。该分析系统工作的波长范围为 185~900 nm,分析仪器装有 1 个 Czerny 旋转单色仪和 1 个全息照相光栅。检测器是由 1 个光电倍增管和 1 个硅检测器(用于 600~900 nm)组成,能使仪器用于超痕量分析。此仪器还装有钛燃烧器、陶瓷冲击垫圈、铂-铍毛细管和极佳的聚丙烯喷雾室。

Chemical Engineering, 2003, 110(9):21

可提高甲醇单程转化率的新催化剂

目前制备甲醇用的是在 250~350℃, 50~150 bar(1 bar=100 kPa)下,以 Cu-Zn-Al 作催化剂、以 CO 和 H_2 为原料的气相反应,这种反应的单程转化率仅 15%。为了提高产率,需要将产物气体循环利用,或是使用串联反应器来提高甲醇产率,但必须使用大型压缩机以便达到所需的压力。曾有人研究用均相催化剂的液相合成路线来代替,但迄今仍不能工业化。现在,东京技术研究所(Tokyo Institute of Technology)的研究人员开发成功一种新的固态催化剂,该催化剂能够提高甲醇液相反应的单程转化率。

专利的催化剂是由耐热的具有甲氧基官能团的阴离子交换树脂与铜催化剂组合而成。反应中 H_2 和 CO 于 50 bar(1 bar=100 kPa)压力下通过甲醇的异相催化剂淤浆,CO 与甲醇反应生成甲酸甲酯(MeF)中间产物。在催化剂作用下,此中间产物与 H_2 反应,转化成 2 个甲醇分子。从事该项研究的教授说,单程转化

率可以达到 70%，并认为增加催化剂中的 Cu 组分，于 150℃、50 bar (1 bar = 100 kPa) 下，单程转化率可以达到 98%。

Chemical Engineering, 2003, 110(9): 17

对生态无害的环氧树脂

日本 Asahi Denka 公司已开发出一系列对环境无害的新型环氧树脂产品，现正着手市场开发。该公司在生产水基环氧树脂专长的基础上，又开发出新系列具有高柔韧性、高防腐性、无铅的阳离子电沉积涂料。针对电子材料，该公司已开发出一种非溴系、含磷系阻燃剂的环氧树脂，用于覆铜层压制品。该公司可提供样品。

Japan Chemical Week, 2003, 44(2242): 6

液体介面

美国康奈尔大学 (Cornell University) 生物物理研究人员和儿童健康与人类发展国家实验室 (National Institute of Child Health & Human Development) 的研究人员使用高分辨荧光成像技术和 2 种特别的示踪染料 (红色用于无序脂相，蓝色用于有序脂相) 使其共存于生物膜模型中的液体显像。此技术可使研究人员研究膜的曲率和线条的应力，能够根据体内细胞膜实际的行为放射出光线。

C&EN 2003, 81(43): 13

破坏污染物更有效的 掺碳 TiO₂ 光催化剂

二氧化钛是一种价格低廉的光催化剂，它能利用太阳光作能源将水分解成氢燃料，也能分解环境污染物。TiO₂ 只吸收太阳紫外 (UV) 光谱中的一小部分，这使其分解效率受到影响。许多研究人员的目标是将 TiO₂ 化学改性以降低带隙能，使之能吸收波长更宽的太阳光，但尚未获得有效结果。

德国的 Sakhivel 和 Kisch 在 1 份报告中描述了制备掺碳 TiO₂ 的简单方法，这种催化剂能吸收可见光范围内的光，从而能很快将氯代苯酚、偶氮染料和其他普通的污染物氧化成无害的产物。

Sakhivel 和 Kisch 以前曾在研究掺氮 TiO₂ 中获得过成功。这种催化剂是将 TiCl₄ 在四丁基氢氧化铵中水解，然后于 400℃ 下煅烧沉淀物。他们发现煅烧时间过长时，氮就会挥发，煅烧产物为掺碳的 TiO₂，他们认为此方法比先前在天然气火焰中由钛箔热裂解制备掺碳 TiO₂ 有进步。

将毫摩尔量的 4-氯苯酚或 Remazol 红染料用该催化剂处理，在人工光线下

能够完全分解成 HCl、CO₂、H₂O 和少量其他产物。在室内自然光线下，掺碳 TiO₂ 也能完全分解化合物，而纯 TiO₂ 则几乎没有活性。以滤纸为载体的催化剂能够氧化乙醛和苯蒸汽，而催化剂只含质量分数为 0.42% 的碳。研究人员认为该光催化剂分解污染物效果好，在漫射的室内光下分解溶解的污染物也毫无问题。

C&EN, 2003, 81(43): 13

新型 HIV 抑制剂

研究人员在临床前开发 HIV 抑制剂时，弄清楚了针对新病毒的一种独特的作用机理。这有可能成为一种新的艾滋病药物：成熟抑制剂。

一个研究小组在表征抗 HIV 候选药物 3-*o*-(3', 3'-二甲基丁二酰) 梓木酸 (PA-457) 时发现药物的作用机制是在 HIV 的 Gag 蛋白病毒成熟过程的后期予以中断，沿着病毒的 RNA 为基础的基因组生成“衣壳”，是一种功能性的病毒核心结构，处理过的病毒颗粒成为不完善的核心结构，从而成为非传染性的。

该研究工作是由美国 Panacos 制药公司首席科学家 Wild 与过敏和传染病国家实验室以及华盛顿大学医药中心的研究人员共同进行的。Wild 说，以前没有人对临床开发的针对 HIV 组装和成熟的候选药物进行过验证。

临床前的研究表明，PA-457 是由生物技术制造的，可以口服，与已认可的 HIV 药物有协同作用。该公司希望很快向药物和食品管理局 (FDA) 申请开始临床试验。Wild 说，具有新的作用机理的该化合物的真正意义在于其对已产生抗药性的病人有效；PA-457 对认可的 HIV 药物有抗药性的病毒菌株有很强的抑制作用，此发现有可能使今后日益增多的受 HIV 菌株抗药性影响的病人有新的治疗选择。

C&EN, 2003, 81(43): 10

与有机和无机元素 相结合的杂化材料

加拿大多伦多大学 (University of Toronto) 科学家开发出一种能应用于电子工业，与有机和无机元素相结合的新型有机氧化硅。此材料是用氧化硅和 1 种含亚甲基的化合物自组装而成的纳米级中孔固体物，这是首次发现的在每个硅原子上桥连有 2 个有机基团的化合物。它对氧化硅有较好的绝缘性能，并具有良好的机械性能，这使它具有在微电子工业上应用的可能性，研究人员曾在计算机芯片上进行过测试。他们说，为

使最终材料具有不同性能，可以变换其中的有机组分。

Chemical Week, 2003, 165(38): 30

可重复利用的钨催化剂

美国能源部 (US Dept. of Energy) 的布鲁克海文 (Brook haven) 国家实验室的化学家开发出一种能将反应物完全转化成产品的催化剂，该催化剂极易回收和重复使用，而且不产生废弃物。

这种均相催化剂能溶于反应物中，不需用溶剂将其与反应物混溶以引发反应，反应完毕后此催化剂以固体形式沉淀出来，故不必用溶剂或其他方法将催化剂与产物分离，只要简单地将产物倾倒入另一容器，留下的催化剂可再次使用。但是要找到恰好能使催化剂在整个反应过程中保持溶解，而在反应结束时又能沉淀出来的平衡点是个难题。

布鲁克海文实验室的研究人员开发成功用于有机硅化合物与酮类反应的催化剂，这是以钨为原料的氢硅烷化催化剂。将该催化剂溶解于 1 种反应物中，当加入其他反应物时仍能保持溶解状态。随着反应的进行以及产物的生成，催化剂以油的形式从混合物中沉析出来。当反应物穿透进去时，这种笼形化合物的油仍是具有活性的催化剂，当反应物全部转化成产物时，油状催化剂变成黏性的固体，从而能够很容易地进行分离和重复使用。 CEP, 2003, 99(10): 18

可提高烷烃脱氢反应效率的 钨催化剂

链烷烃脱氢成链烯烃反应从热力学角度看是不利的，因为平衡有利于反应物且反应要有充分的能量。荷兰阿姆斯特丹大学 (Univ. of Amsterdam) 化学工程师发现将脱除 2 个氢原子和将氢原子氧化成水这 2 个反应结合起来能提高反应的效率。

Gadi Rothenberg 及其同事先用对氢的氧化没有选择性的纯净氧化铈作催化剂，但其选择性可以通过添加其他金属而改变，这是由于其晶格结构被具有不同大小或电荷的外来离子所破坏。将 10% 的铈离子用 1 种金属——Bi, La, In, Mo, Pb, Sn, V, W, Y 或 Zr 代替，合成出 10 种双金属氧化铈，发现氧化钨铈 (Ce_{0.9}W_{0.1}O₃) 是最佳的氢的氧化催化剂，它不会结焦，耐热性好，选择性大于 97%。

CEP, 2003, 99(10): 18

用于切割碳纳米管的 化学“剪刀”

美国 Rice 大学化学家开发出一种

以化学方法将纳米管切割成长度为 20 ~ 300 nm 管子的工艺。此工艺先将碳纳米管氟化,然后在氩气中将其加热到 1 000℃ 除掉氟。通过改变氟/碳比可将特定长度的纳米管增长或缩短,该化学“剪刀”可望用于大量生产分子电子学、聚合物复合材料、催化剂等方面的特定长度的纳米管。他们正在寻找 1 种能根据尺寸来将所切割的管子分类的方法,如色谱法或电泳法。他们也在研究其他的利用氟化反应生产客户需要的材料的方法,如他们已制出 1 种氟管锂电池和含有氟纳米管的聚合物复合材料,这种复合材料比先前单独的聚合物的强度高 20% ~ 30%。
CEP, 2003, 99(10): 18

使用少量贵金属的制氢催化剂

美国 Tufts 大学研究人员称,用矿物燃料制氢所需的铂或金的量比现行方法少 90%。

生产燃料电池级的氢时,其中重要的一步是除去对催化剂有害的副产物 CO。很多人从事过用于 CO 与 H₂O 反应产生 H₂ 和 CO₂ 催化反应的金和铂纳米颗粒的性质的研究,该校化学和生物工程教授说,他们发现在水-气转化反应时,在载有金或铂的氧化铈催化剂中有无金属纳米颗粒并不关键,只要有极少量以离子形式存在的贵金属就足以生成活性催化剂。

通常,有效的催化剂需要添加质量分数为 1% ~ 10% 的金或其他贵金属。该组研究人员发现在用氰化物溶脱黄金后,只需添加正常使用量的 1/10 的黄金,催化剂的活性就能与先前的催化剂相当。他们指出此项研究意义重大,因为它表明金属纳米颗粒对某些反应如水-气转换只是“旁观者”。此现象可能具有普遍性,因为它也适用于铂甚至其他金属和金属氧化物载体,例如钛和氧化铁。他们认为这为设计新催化剂开辟了道路,可以以少量贵金属生产更多的氢;也为将来从燃料电池生产成本低廉的清洁能源铺平了道路。

CEP, 2003, 99(10): 18 - 19

分离铀的新技术

俄罗斯科学研究院 (Russian Academy of Science) 开发出从铀和其他裂变产物等废的核燃料元素中分离铀的 Purex 工艺替代方案。在 Purex 工艺过程中,废燃料溶解在硝酸中,需要的同位素由三丁基磷酸盐抽提,产生 2 股溶液:一股是含 U 和 Pu 的混合物,另一股含一些 U 和其

他裂变产物。相比之下,新工艺过程可产生固体残渣(含 Pu 和其他裂变产物)以及仅含铀盐的水溶液。

首先将废燃料置于含 CO₂ 和专用试剂的高压釜中,压力和温度升高到 CO₂ 超临界条件。在此条件下,只有 U 形成可溶性络合物, Pu 和其他产物沉降至釜底,将液体倾析并释压,得到仅含铀盐的溶液。研究人员正在寻找 1 种有选择性的组合铀的试剂。

Chemical Engineering, 2003, 110(10): 19

制取光学聚合物的新工艺

光学聚合物广泛用于制造镜片或液晶显示(LCDs)用的功能薄膜,然而这类聚合物在注模、挤出成型或铸模加工时因聚合物链被定向化,从而具有双折射性。为消除这种双折射现象,通常需采用较缓慢的、较昂贵的溶剂浇铸过程。目前,日本科学技术公司(Japan Science & Technology Corp.)开发出可制造无双折射性的聚合物工艺,该工艺所需费用仅为溶剂浇铸法的 1/3 ~ 1/10。

这种薄膜可在 130℃ 下用铸模法单轴向地制取,是含碳化铈质量分数为 0.3% 的聚甲基丙烯酸甲酯和苯基甲基丙烯酸酯的共聚体。它可产生 200 nm 长的 SrCO₃ 针状结晶,像共聚体一样沿相同方向定向。SrCO₃ 和共聚体表现出相反的双折射现象,因此可以消除负面影响。 Chemical Engineering, 2003, 110(10): 19

不用电解从水制取氢和氧的方法

日本原子能研究院(JAERI)的 O-harai 研究所是利用 IS 工艺连续生产氢和氧的第一家机构。IS 工艺是利用碘和二氧化硫分解水的非电化学方法,该法由美国加利福尼亚州 General Atomics 公司首次提出。IS 工艺过程为三步法机理,净反应为: H₂O → H₂ + 1/2O₂。迄今,研究人员仅开发了一些非电化学机理的分步步骤工艺。

JAERI 已完成整个 IS 工艺过程,连续生产 35 L/h H₂。在第一步中, I₂、SO₂ 和水在 60℃ 下反应生成 HI 和 H₂SO₄。使用过量的碘, HI 形成单独的一相,使其很容易从 H₂SO₄ 中分离。HI 在 500℃ 下热分解为 H₂ 和 I₂, H₂SO₄ 在 1 个两步工艺中被分解。首先,它在 300℃ 下分解为 SO₃ 和 H₂O,然后将温度升高至 850℃, SO₃ 在固体催化剂上分解为 SO₂ 和 O₂。

JAERI 将于 2005 年建成 H₂ 生产能力为 30 m³/h 的试验装置。最终目标是

利用高温(1 000℃)、气冷式核反应器的过剩热量,使该法成为不生产任何 CO₂ 而制取 H₂ 和产生电力的一种方法。

Chemical Engineering, 2003, 110(10): 19

利用偏远地区天然气的可移动组装机天然气制合成油装置

储量在 280 亿 m³ 范围内的浅海天然气资源,其量对于用液化设施显得太小,为有效加以利用,美国合成油公司(Syntroleum Corp.)拟将小型可移动组装机天然气制合成油(GTL)装置推向商业化。假定基本原油价格为 20 美元/桶,则可移动组装机 GTL 设施生产的合成油年现金流通预计为 7 000 万美元,估计内部偿还率为 20% ~ 30%。

该装置安装在 61 m × 122 m 平台上,质量为 3.5 t,可利用合成油公司 GTL 工艺将天然气转化为合成原油。在该过程中,天然气首先与空气在自热式转化器中反应生成合成气(主要是 CO 和 H₂),合成气再藉费-托反应的专用催化剂转化成液体烃类。

该 GTL 可移动组装机设施可很好地处理被送至火炬厂或再回注的天然气。已设计的 1 套单一的组装机 GTL 设施约可生产 90 万 t/a 液体烃类产品,其中包括 40 万 t/a 含硫为零的柴油。世界上储量约 154 万亿 m³ 的天然气中,近一半位于偏远地区,并且这些储量的一半位于浅海。

Chemical Engineering, 2003, 110(10): 19

从二氧化碳制取甲醇的工艺

韩国科学技术研究院(KIST)纳米技术研究中心的研究人员正在开发一种将 CO₂ 转化成甲醇的工艺,以有效地利用燃烧产生的温室气体。可生产 100 kg/d 甲醇的中型装置于 2002 年 4 月在 KIST 投运,现正在一电厂进行现场试验。

在该工艺中, CO₂ 与 H₂ 藉助 ZnAl₂O₄ 催化剂在 600℃ 和常压下利用水-气变换反应生成 CO 和 H₂O,产品气经干燥除水,进入甲醇合成反应器, CO 与未反应的 H₂ 藉助 CuO/ZnO/ZrO₂/Al₂O₃ 催化剂在 250℃ 和 5 MPa 压力下反应生成甲醇。

该工艺生产甲醇费用约 300 美元/t,属生产甲醇较昂贵的方法,已计划建设的大型甲醇装置生产甲醇费用预计低于 100 美元/t。尽管如此,已有几家公司对此工艺感兴趣,但主要用于 CO₂ 转化为 CO,而不是转化为甲醇。如果全部按计划实现,则验证装置可望在 5 年内投运。 Chemical Engineering, 2003, 110(10): 19