

## 国外动态

### 高精度组成比的微量分析用的 认证标准物质的开发

日本独立行政法人产业技术综合研究所开发成功微量分析器(EPMA)分析用的认证标准物质。以往没有用于这种分析的对象认证标准物质,只能进行大量试样的化学组成比的分析。使用这种认证标准物质分析金属元素时,能检测出质量分数在 0.5% 以下的化学组成。此次开发出的认证标准物质有铁铬合金、铁镍合金和铁碳合金等各种标准物质共计 15 种,此项开发得到住友金属技术公司等 5 家钢铁企业的协助。EPMA 是用电子束照射试样,可在微米范围内测定化学组成的分析装置。由于工业界需要高精度控制材料的组成,因此对所开发的标准物质寄予很大的期望。

工业材料(日),2003,51(11):10

### 适用于树脂电路基板的 超微粒子银糊

日本阪东化学公司(バンドー化学)开发成功将粒子微细化至数十纳米、分散于溶剂中的银糊。此银糊适用于树脂基板,可低温烧成,电阻率低。该公司的开发目标是将其用于形成印刷电路板上的微细电路。所开发成的银糊质量分数虽然仅有 10%,但黏度高达 3~90 Pa·s。银的熔点为 961℃,所开发的银糊熔点却低至 100~150℃,具有能应用于多种基板的优点,纳米粒子本身用液层法制成。该公司除了开发银糊外,也在试制金糊,并且该公司同大学等机构共同研究铜系材料,其价格没有确定,但开发成功的方法不需特殊设备,价格上有充分的竞争力。该公司预定 2004 年向印刷电路板等制造厂商提供试用样品。

工业材料(日),2003,51(11):11

### 能在高温下工作的固体高分子型 燃料电池的电解质

日本横浜国立大学工学研究院的渡边正义教授研制成功可在高温下工作的固体高分子型燃料电池的离子性液体电解质。在 150℃ 的试验中,确认新电解质的导电率与通常只能在 80℃ 下使用的含水电解质的导电率相同。此次开发成功的离子性液体是由室温呈液态的正离子和负离子构成的有机盐,是强极性的

非水溶液,在高温下也不蒸发,可用作有机合成溶剂和器件材料。选用的离子性液体由得到质子带正电的咪唑和带负电的氟系超强酸组成。经用简单的装置进行试验,确认其可用作燃料电池的电解质。该研究人员的目标是将该离子性液体作成膜进行发电。

工业材料(日),2003,51(11):11

### 日本试制成功耐极端紫外线的 掩模与掩模坯料

日本保谷(Hoya)公司试制成用于半导体制造的耐极端紫外线(EUV)的掩模与掩模坯料,这在日本国内掩模制造厂家中尚属首次。半导体的最大厂商美国 Intel 公司宣布将利用 EUV 技术在 2007 年以后批量生产线宽 15 nm 的超大规模集成电路(LSI),使该技术实用化,这一宣布引人注目。掩模坯料的最大厂商 Hoya 公司被认为是主要的基本材料下一代市场中的主导公司。

开发成功的 EUV 掩模与掩模坯料适合作将钽硼氮化物非晶态材料用独创技术开发的掩模用吸收体,如此实现了具有 65% 高反射率制品的开发。该公司预定向半导体器件与半导体制造厂家提供耐 EUV 制品的试用样品。

工业材料(日),2003,51(11):11

### 在水中而非有机溶剂中聚合 生产聚苯醚

日本 Waseda 大学应用化学系研究人员开发出一种可在水中而非有机溶剂中使 2,6-二甲基苯酚(DMP)聚合成聚苯醚(PPO)的方法。

通常,聚苯醚在甲苯和苯溶剂中使用铜-吡啶络合物作为催化剂来生产,因为反应在氧气氛下进行,所以反应器需安装特定的防爆设施。由于新的 DMP 氧化聚合反应在 NaOH 的水溶液和空气存在下进行,因此不需要上述特定的设施。根据所用催化剂(如氰铁酸钾、N,N,N,N-四甲基乙烯二胺二氯化铜或二氧化锰)和其他反应条件的不同,在 50℃ 下,聚苯醚的产率为 20%~98%。因为聚苯醚产品不溶于水,故可方便地从碱液中分离出来,从而使碱性溶液能够循环再利用。该产品的分子质量和性质与利用基于有机溶剂的工艺生产的聚苯醚相同。

Chemical Engineering, 2004, 111(1): 15

### 降低 CO<sub>2</sub> 回收费用的新方法

CO<sub>2</sub> 可利用吸收剂如一乙醇胺(MEA)从燃烧过程产生的烟气中加以回收,但需要额外的能耗使吸收剂再生,对 MEA 而言,从烟气中回收 1 kg CO<sub>2</sub> 需消耗约 3 753 kJ 的能量,这是不经济的。日本三菱重工公司(Mitsubishi Heavy Industries Ltd., MHI)与关西电力公司(Kansai Electric Power, KEPCO)合作开发出一种新工艺,给 CO<sub>2</sub> 回收工艺带来新的变化。

MHI 公司发现的新 CO<sub>2</sub> 吸收剂是称为 KS-1 和 KS-2 的位阻胺类,其回收所需能量比回收 MEA 所需能量少约 20%。由于 KS-1 和 KS-2 对热更稳定,腐蚀性也比 MEA 小,因此操作时胺类的总损失可减少到常规吸收剂的 1/20。

MHI 公司还对新的柱状填料内件(KP-1)进行了中试,在相同流率下, KP-1 填料内件可使压力降低到常规过程的 1/7。对于能量费用不昂贵的地区,使用新工艺的大规模装置的 CO<sub>2</sub> 回收费用(包括压缩费用)约为 20 美元/t,比常规的 MEA 方法低约 30%。该公司已在马来西亚 1 套从烟气中回收 200 t/d CO<sub>2</sub> 的尿素装置上验证这一技术。

Chemical Engineering, 2004, 111(1): 13

### 为脂肪酸酯提供较清洁的生产 路线的多相催化剂

日本信州(Shinshu)大学工程学院研究人员已开发出一种固体多相催化体系,用于在温和的反应条件下制取脂肪酸甲酯,该催化剂由支载在氧化铝载体上的碱金属盐构成。在含有该催化剂的四氢呋喃(THF)浆液中,在 60℃ 和 0.1 MPa 下,脂肪酸被转化成脂肪酸甲酯(产率 91.4%)和丙三醇(产率 82.9%),转化率接近 100%。现在,该研发小组正在进行使浆液系统变成固定床反应器的研究。

通常情况下,这种酯类在多相体系中用脂肪和油类(如菜子和豆油)与甲醇借助碱(KOH 或 NaOH)催化剂反应来制取,然而需使用大量水以冲洗掉碱催化剂,但同时也除去了丙三醇,使其难以回收。而多相催化路线避免了冲洗步骤,丙三醇也容易用蒸馏方法从酯类中分离。新工艺过程也比基于超临界甲醇路线所需的 240℃ 和 10 MPa 的操作条件要温和得多。

Chemical Engineering, 2004, 111(1): 15

## 能自组装成柱状结构的 离子液体

根据发明人日本东京大学(University of Tokyo)化学教授 Takashi Kato 的说法,有一种新的、能自组装成液晶柱状结构的离子液体很有可能用作纳米电池的电解液。Kato 教授与同事们合成了 2 种离子液体,每一种离子液体都含有 2 种不相容的部分:即一种有咪唑<sup>+</sup>盐的离子和含辛基或十二烷基的三(烷氧基)苯。咪唑<sup>+</sup>盐部分在柱内形成一维的离子通路,烷氧基芳烃部分在柱子外部。此化合物在很宽的温度范围内(包括在室温下)呈现六角形柱状,Kato 说即使是一维的序列,该离子液体仍能保持溶剂的流动性。研究人员用带梳状黄金电极的电池测量了此离子液体的一维离子传导性,结果表明在柱状化合物中混入锂盐,如  $\text{LiBF}_4$ ,能增强其传导性和各向异性。Kato 说,此物料在纳米级水平上传递离子、能量和信息将是十分有用的。

C&EN, 2004, 82(5): 24

## 具有特大表面积的大分子 微孔固体

英国化学家开发出一种充满纳米微孔的聚合物,这种聚合物可用于分离、吸附和多相催化中,被称为“内蕴微孔聚合物”(PIMs),其合成所用的原料可从市场上购买到。

研究人员说,多孔性来源于高度的刚性和扭曲的聚合物分子结构,此结构可阻止固态大分子的紧密组合。互相结合的、平均直径为 0.5 nm 的微孔使聚合物具有巨大的表面积。

PIMs 与普通沸石或活性炭等微孔材料不同,如 PIMs 能溶解,可以将其浇铸成用于分离和反应的膜。

PIMs 的溶解性使其可用作支载均相催化剂的微孔基材,而且只要很简单地将含有聚合物和催化剂的溶液进行浇铸就可以将催化剂包裹在微孔结构中。单体原料的种类可以决定生成的表面的性质。内蕴微孔聚合物可以通过化学选择催化、分离或吸附法而制得,可用于生成手性化合物的对映体生产工艺中。

曼彻斯特大学化学家说,PIMs 能够制成结实的、不需支撑物的膜,这种膜能够用于脱除有机溶剂,如从水中脱除苯酚。该研究小组正计划将 PIMs 用于毒

物和恶臭物质选择性吸附的研究中。

C&EN, 2004, 82(3): 13

## 具有超流体性质的氦超固体

物理学家可能已经研制出第一个“超固体”,它是一种新形态的、具有超流体性质的固体物质。该超固体属于玻色-爱因斯坦(Bose-Einstein)凝结物(BECs)一族,在其中玻色子(具有整体核旋转的原子)被迫进入一种相同的量子态。

十多年来,科学家们一直在将气体和液体进行挤压和急冷以生成完全没有摩擦力的 BECs,他们也认为固体应该在低温和高压下生成 BECs,但事实表明反应条件很难控制。

现在,美国宾夕法尼亚州立大学(Pennsylvania State University)物理学教授 Moses H W Chan 和研究生 Eun-Seong Kim 研究出了超固体氦-4。这种固体物在晶格的孔穴中做不规则的超流体移动:一个 He 原子没有摩擦力地移动,填到孔穴中,留下一个新的孔穴,该孔穴又被另一个原子充填,依次不断重复。

Chan 和 Kim 将一块多孔的玻璃碟片浸入 He 原子中,然后加压到 6.08 MPa,并将温度降至 2 K 以下,氦就变成固体。但是当体系温度达到 0.1 K 时,固体氦好像从玻璃的孔穴中分离出来成为没有摩擦力的超固体一样。

C&EN, 2004, 82(3): 14

## 用酶制造食品防腐用的 新抗生素

美国伊利诺斯大学(University of Illinois)的化学家已经分离和提纯出一种细菌酶,这种细菌酶能将低分子质量的肽转变成乳霉素 481,乳霉素 481 是名为羊毛硫抗生素的烈性抗生素中的一员。

乳霉素 481 是用生产奶酪的细菌——乳球菌菌株制造的。羊毛硫抗生素在许多食物如牛奶、肉和罐头蔬菜中作为天然防腐剂使用,不像用作药品的抗生素那样,羊毛硫抗生素已经在 40 多个国家使用了半个世纪而没有出现任何抗羊毛硫抗生素细菌的迹象。

羊毛硫抗生素是一种以肽为原料的化合物,是用生活在乳酸中的细菌制造的,其特点在于有 2 个不常见的端基氨基酸——羊毛硫氨酸和甲基羊毛硫氨酸形成的环,它含有硫醚桥键。

该研究人员将在合成乳霉素 481 中

占极大部分的微小的 LctM 酶进行了精制。在化学家 Neil L. Kelleher 的帮助下,该研究组用质谱法证明了纯化后的酶可对乳霉素 481 的线形未改性的前驱体肽的反应顺序进行精密控制。

研究组发现 LctM 酶是先将肽前驱体中 4 个特殊丝氨酸和苏氨酸的残基脱水,然后将 3 个脱了水的残基上的半胱氨酸侧基进行催化反应,生成含有 1 个有甲基羊毛硫氨酸环和 2 个羊毛硫氨酸环的肽以及 1 个单独的脱了水的苏氨酸残基。然后另一种酶除去少量剩余的肽前驱体,以生成完全的活性乳霉素 481。

C&EN, 2004, 82(5): 10

## 探测纳米纤维生长过程的 纳米级显微镜法

丹麦科学家正使用尖端的实验室工具以揭示与碳纳米纤维生长有关的化学反应动力学。原子级别的探测揭示出了意想不到的纳米颗粒的行为,这有助于了解许多催化的表面反应过程和其他的分子作用过程。

Haldor Topsøe 催化剂生产厂和丹麦技术大学(Technical University of Denmark)的研究人员实时地、以从未有过的立体空间的清晰度跟踪了碳纳米纤维的生长过程。该研究组将扩散在  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  纳米尺寸的镍颗粒暴露于 500℃ 的甲烷-氢混合气体中,用经特别设计的透射电子显微镜及分辨率达到 0.1 nm 级的摄像机录下了结果。

录下的图像是生动的反应情景,可看到纳米纤维的生长是由镍颗粒的形状连续和突然的变化来控制的。气体在催化剂上的反应使得大约 10 nm 的球状颗粒伸长,然后突然又变回球状,同时,纳米纤维从颗粒表面自发生长。

经过详细的图像观察和量子力学计算,研究人员得出结论:纳米纤维层的生长和成核是发生在镍结晶的细小缺陷处,即单原子阶边缘处;反应过程中 0.1 nm 级尺寸的缺陷反复生成和消失。基于实验和计算结果,研究人员认为生长机理取决于碳和镍原子的表面扩散。

C&EN, 2004, 82(5): 7

## 高纯度胶体二氧化硅

日本 Fuso 化学公司开发出一种水相超高纯度的胶体二氧化硅,其中二氧化硅的含量为现有产品的 3 倍多。到现在为止,以水作溶剂的胶体二氧化硅中,

二氧化硅最高含量为 12%，但使用优化的溶胶-凝胶方法可以使二氧化硅的最大浓度高达 40%。该公司的超高纯度胶体二氧化硅占有全世界硅晶片抛光剂市场份额的 80%。

Japan Chemical Week, 2004, 45(2252): 8

### 新型玻璃-塑料混合物

德国西门子公司的研究人员开发出一种新型玻璃-塑料混合物，这种混合物克服了普通玻璃增强的热塑性塑料的缺点。此混合物的生产是在高温热塑性塑料如液晶聚合物、聚醚砜、聚醚酰亚胺和聚苯硫醚中加入大量的低温玻璃。新的混合物含有玻璃的质量分数高达 80%，但仍保持有很好的加工性。

用此新混合物制得的制件磨耗小，随温度的变化趋势也小。因为玻璃在生产、混炼和加工过程中需熔融，因此此材料与其接触的机械部件间产生的摩擦与磨损也很小，新材料的磨损与未填充的热塑性材料相当。该公司说，因为玻璃在加工期间被熔融，故即使在玻璃含量很高的情况下，物料的流动也很容易。

该新材料可与塑料和金属粘得很牢，适用于制造表面模塑制件，也可应用于制造汽车和燃油系统的部件、轴承、电子器件和耐刮擦的外壳。玻璃增强带来的其他好处还有耐燃性、可以回收利用、高耐热性和尺寸稳定性。

Chemical Week, 2004, 166(2): 35

### 通过喷墨打印的低成本数字显示器

美国施乐公司(Xerox)的 Palo Alto 研究中心(PARC)成功地用改进的喷墨打印机和半导体油墨印制出控制平面显示器用的晶体管阵列。研究人员说，此技术能够替代昂贵的照相平版印刷术，降低显示器的成本。此项工作是受美国国家标准学会(National Institute of Standards)和技术研究所“先进技术计划”(ATP)共同资助的、与美国摩托罗拉公司(Motorola)和陶氏化学公司(Dow Chemical)合作的研究开发项目的一部分。

研究人员使用一种由施乐公司根据“先进技术计划”开发的聚合物基半导体油墨打印出平面显示器线路。晶体管阵列需要多层的导体、绝缘体和半导体。Palo Alto 研究中心的喷墨打印工艺可一次性模仿和打印出每一层晶体管阵列的组件，而普通的照相平版印刷术每一层

都需进行多次操作，即先要涂覆专用的材料，之后制作元件的图形，最后蚀刻或将图形转移到材料上。

此工艺有望用于硬质底板和柔性底板上，能够制作壁挂型的电视、不破碎的移动电话显示屏、柔性的计算机显示屏和电子纸。此项目的目标是要解决显示器 20 ~ 500 美元/m<sup>2</sup> 的高成本问题，ATP 已为此项目提供了一半(约 1 500 万美元)的研究费用。

Chemical Week, 2004, 166(2): 35

### 用米糠废料铺的既消声又结实的路面

日本科学家已用米糠废料制造出能消声、有弹性的路面材料。

这种新的交通路面含有米糠，米糠是将米粒与其外壳分隔开来的褐色层状物，通常是被填埋掉或喂牲口。但是将米糠与树脂相混合，就可制成许多硬质有弹性的材料。

将米糠与酚醛或环氧树脂加热到 700 ~ 1 000℃ 就会生成硬的粒料，这种粒料质地很轻，耐磨且多孔，Minebea 将此种材料称为“米糠陶瓷”(RBC)。将此种材料粉碎后与更多的树脂混合浇铸，再重新加热就会生成一种称为“碳化米糠陶瓷”(CRBC)的材料。

当将 RBC 和 CRBC 的混合物加到沥青中就生成持久的路面，这种路面可比传统的沥青路面吸收更多的轮胎噪音。Minebea 的试验表明，以米糠为原料的路面能够比沥青路面或是加了玻璃纤维的路面多吸收 25% 的噪音。

Chemical and Industry, 2004, (2): 9

### 高压大处理量过滤器

美国 Parker Arlon 公司上市 2 种高压在线过滤器——H600 和 H1000。这 2 种过滤器都有 1 个可变的回流阀以防止污染物逆流，是专门为石油和气体工业而设计的。

该系列过滤器中 H1000 型的最大设计操作压力为 41.4 MPa。流速与型号相对应，即 H600 型的流速为 600 L/min，H1000 型的流速为 1 000 L/min。

过滤介质是多层的玻璃布，能过滤掉 3 ~ 20 μm 大小的颗粒，使用温度范围为 -40 ~ 100℃。铸造过滤头用的材料是 SG 铁；过滤机体用的是挤压钢材；3 种密封材料可以用丁腈橡胶、氯丁橡胶或氟橡胶。

可变的回流阀是与过滤头装在一起的，当正向流动时，液体通过过滤元件进行过滤，当反向流动时，回流阀使液体进入旁路，这样在逆流的情况下避免了污染物的逆流。由于有这样的构造，滤出的杂质不能再进入系统。

H600 和 H1000 这 2 种过滤器都有 1 个装有排水栓的可拆卸顶盖，简化了更换操作并有助于过滤筒的拆卸，并备有多种规格的接口、连接器和法兰。

Filtration and Separation, 2004-02-02

### 生物降解性聚 3-羟基丁酸酯

聚合物材料已经成为极为出色的材料，普遍存在于包装和一次性消费产品的领域，这意味着产品的平均使用寿命不超过 1 年。

聚合物材料的缺点是长时间不分解。虽然目前已出现废旧塑料回收系统，但回收也是相当困难的，回收出来的材料往往几乎没有什么用处。吸收用制品由于含有不能回收和不能降解的物质，会对环境产生不必要的破坏。

为此，美国辛辛那提的 Procter 和 Gamble 开发出一种生物降解性聚合物，该共聚物是以自然界存在的、被用于某些细菌和藻类能量储存的聚 3-羟基丁酸酯为原料。Procter 和 Gamble 说，新的聚羟基链烷酸酯共聚物是与常用的聚乙烯一样容易加工，并有相同的物理性能。

Chemical and Industry, 2004, (2): 14

### 废轮胎制氢

2003 年 12 月，美国 Startech 环境公司接到一项 50 万美元的合同，为美国能源部建造和验证一座 StarCell 工业性装置。StarCell 装置是该公司专利的陶瓷过滤系统，此系统采用氢选择性膜，可从合成气中分离出氢。

合成气是一氧化碳和氢的混合物，是以废轮胎作原料用 Startech 公司的等离子转化工艺制造的。先将废轮胎经密闭系统进入等离子转化器，在转化器中被电弧等离子体于 ≥ 3 000°F (1°F = 5/9 K) 温度下分解成原子。含有金属和硅酸盐的熔融残余物从底部进行回收和冷却，剩余的气体经过过滤、冷却和精制得到等离子转化气(PCG)，然后将 PCG 通到 StarCell 膜分离系统。PCG 大约有体积分数为 90% 的氢和一氧化碳，5% 的二氧化碳，大于 4% 的氮和 1% 的氩。

StarCell 膜分离系统是用专利的耐

热氧化铝膜制造的,该分离系统于 100 ~ 200℃ 和 689 kPa 下操作,在一座 Star-Cell 两段试验装置中,对氢和一氧化碳之比为 50:50 的混合物进行分离,能够生成 99% 的氢,其中一氧化碳质量分数低于  $10^{-5}$ 。

Chemical Engineering, 2004, 111(1):15

### 碳纳米管纤维卷轴

只有一个原子厚的纯碳中空圆柱体纳米管在质量为钢的 1/6 时,其强度比钢约大 100 倍,而质量与钢相等的芳香族聚酰胺纤维的强度只比钢大 5 倍。到现在为止,由于缺乏工业上可行的方法,故不能够用纯的纳米管制成大型物件,此情况可能由于美国 Rice 大学的研究工作而有所改变。

Rice 大学的科学家已发现从单壁碳纳米管制取连续纤维的方法。此工艺与制取芳香族聚酰胺纤维的工业方法相同,能够制取纯碳纳米管的丝、绳和片。将碳纳米管分散于超酸(含过量  $\text{SO}_3$  的硫酸、氯磺酸和三氟甲基磺酸)中,研究人员能将其生成纳米管质量分数大于 10% 的液晶溶液,是以前可能达到的质量分数的 10 倍,其中没有加聚合物添加剂和表面活性剂。

Chemical Engineering, 2004, 111(1):16

### 可望用于制己内酰胺前体的氧化催化剂

用于生产尼龙 6 的己内酰胺(CL)一般是先将环己酮与一种羟胺盐反应生成环己酮肟,再由环己酮肟经过贝克曼重排制得。因为此操作需要大量的浓硫酸,并产生大量的副产物硫酸铵,为此研究人员一直在努力寻求生产 CL 的替代路线。例如,日本关西(Kansai)大学应用化学系的研究人员在日本 Daicel 化学工业公司的支持下,正在开发以专利的 N-羟基苯邻二甲酰亚胺(MHPI)氧化催化剂为基础的新的合成路线。

新工艺中,以乙酸乙酯作溶剂的环己酮和环己醇混合液(KA 油)在氧气( $10^5$  Pa)中于 60℃ 下,用 MHPI 作催化剂氧化生成 1,1'-二羟基二环己基过氧化物(PO)。使用 PO 生成 CL 可以有 2 种不同的选择路线:一种是可以与氨反应生成过氧二环己基胺(PDHA),转化率 20%、选择性 90% (以 KA 油为基数),再将 PDHA 催化转化为 CL;另一条路线是先将 PO 经硒催化剂、60℃ 下转变成 e-

内酯(eLA)(以 KA 油为基数的转化率为 11%、选择性为 87%),然后 e-内酯与氨反应转变成 CL。虽然这些制取 CL 的替代路线尚处于研究阶段,但是都有望减少硫酸铵废料的生成。现在研究人员正在进行提高转化率的研究。

Chemical Engineering, 2004, 111(1):16

### 全球效率最高的单循环气轮机

在 2003 年 12 月的 Power-Gen 国际商品展览会上,美国 GE 动力公司展出一种据称是世界上效率最高的单循环气轮机。LSM100 是将 GE 动力公司的重型气轮机结构和 GE 飞机发动机公司的空气气轮机的部件结合在一起,从而大大地改进了气轮机的效率。

单循环时 LSM100 的效率为 46%,比 GE 公司效率最高的商用气轮机的效率高 10%;组合循环时效率为 54%。即使将燃气关掉 50%,其部分能源效率仍为 40%,GE 公司说这也比市场上多数气轮机全功率时的效率高。

效率的提高是由于在气轮机压缩段使用了机外内冷技术。气轮机可以热电结合单循环发电,也可以组合循环发电。2004 年 5 月将进行气轮机样机试车,第 1 台带有环状燃烧器的生产装置将于 2005 年问世。喷射蒸汽的功率增强型机器于 2006 年推出,在 2006 年下半年将有“干式低排放”的型号。

Chemical Engineering, 2004, 111(1):17

### 高性能、低成本的燃料电池电极

用于固体高分子型燃料电池(PEFC)的电极催化剂以往均用导电性炭黑附着的粉末制造,日本大阪市立工业研究所现在研制成功使用活性炭代替这种炭黑的电极催化剂。这种新催化剂除可克服迄今妨碍性能提高的正极电压损失的缺点外,还有降低电极成本的优点。

活性炭有许多微孔,具有很大的表面积。这种用活性炭附着铂微粒子制得的催化剂粉末具有铂表面积大、活性高的特点。但将其用于燃料电池电极时,煤气或离子难于达到微孔内部,导致催化性能降低。新开发成功的电极催化剂是铂微粒子附着的活性炭微孔吸附有与 PEFC 使用的高分子电解质膜(全氟磺酸型膜)同样的磺酸基的三氟甲烷磺酸,所制作的电极含有推动电子移过此活性炭间隙的导电性炭黑辅助材料,故煤气或离子能达到活性炭的微孔内部,能有效

利用催化剂将目前的电压损失从 0.4 ~ 0.5V 降低到 0.1 ~ 0.15V。

燃料电池的隔膜成本占总成本的绝大部分,电极成本所占比例为 10% ~ 20%。若进行隔膜的开发生能降低电极成本,则燃料电池的制造成本中电极成本占有很大比例;铂/活性炭催化剂材料费用仅为铂/炭黑的 1/4 左右,故可削减电极制造成本。

化学工业时报(日),第 2515 号:1~2

### 聚乳酸树脂乳液

日本ミヨシ油脂公司开发成功一向被认为很难在低温范围成膜及制膜的聚乳酸树脂乳液(ランデイ PL 系列)。其热粘合性良好,适于与天然材料和聚乳酸树脂制品粘附,可用现有设备进行涂布加工、浸涂和喷涂。

ランデイ PL 系列是聚乳酸树脂微粒分散于水的制品,有最低成膜温度为 160℃ 的 PL-1000(其平均粒径为 5  $\mu\text{m}$ )、最低成膜温度为 90℃ 的 PL-2000(平均粒径为 2  $\mu\text{m}$ )和最低成膜温度为 20℃ 的 PL-3000(平均粒径为 1  $\mu\text{m}$ )3 个品种,这 3 种品级有效成分均为 40%。PL-1000 适于要求耐热性较好的场合,其加工制品的耐热性、耐水性优良;PL-2000 适于造纸和纸加工的场合,其涂膜耐水性优良,具有热封性;PL-3000 在常温下也能成膜,故不需特殊的加工设备就能使用,在约 60℃ 低湿热压下便可得到光泽良好的涂膜。这 3 种乳液可用作木材、麻、竹、洋麻、纸等天然材料的热粘合剂,也可用作汽车内装饰材料、建材、土木材料的复合材料。在对扁柏进行的试验中,得到其与乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)热粘合剂具有同样的粘性的结果,预期可用于聚乳酸纤维制品的粘结剂、纸用耐水涂布剂、土木材料和卫生用材料等的生物分解性表面涂覆剂。聚乳酸树脂有防霉抗菌效果,故可用于食品包装领域。预计该公司将可得到日本ポリ卫生协会的 PL 认证,实现聚乳酸乳液食品专用品级的商品化。

化学工业时报(日),第 2516 号:2

### 乳液型粘合剂

正在进行粘合剂无溶剂化研究的日本リソテック公司开发成功适用于粘合膜的乳液型粘合剂 PA-TIE、PL-シン,并且正在进行由现有溶剂型向无溶剂型粘合剂的转变。

纸基材制品是粘合剂乳液化的膜基材产品,具有下列缺点:①对烯烃系被粘合体的粘合力弱,不能用作广泛使用的标签;②不耐水,不适合用作在水环境中使用的膜基材标签;③透明性差,与水长时间接触会引起泛白现象,故不能用于叠层的场合。该公司为解决这些问题而商品化的 PA-TIE 对于多种被粘合体的粘合性均优良;PLシ 则是具有叠层膜的粘合剂,透明性优良。该公司在 2003 年 7 月已获得使用这 2 种粘合剂的标签用粘合膜制品美国安全规格(UL)和加拿大安全规格(CUL)的规定认可。

化学工业时报(日),第 2516 号:3

### 具有耐水性和透湿性的蓄热功能纤维

美国唐纳森(Donelson)公司日本分公司与日本小松精练公司共同开发成功在兼有耐水性和透湿性的聚四氟乙烯中附加具有发热、蓄热功能的新纤维“Te-tratex XTC”,并已开始出售。

聚四氟乙烯是经特殊加工而成的多孔性膜,可以说是具有复杂微孔重合的三维结构,故兼有耐水性、透湿性和防风性能。XTC 是利用此特性赋予冬季衣料温暖的重要材料,能吸收人体产生的微弱红外线而蓄热。穿上此衣物约 10 min 后,衣服内的温度比传统产品高约 1℃,其耐水压与以前的聚四氟乙烯一样大(294 kPa),故下雨时以时速 80 km 的自行车快速行驶时穿着这样的衣服,雨滴不会透入衣内;XTC 还具有透湿性,能有效释出汗和湿气,防止衣内结露,抑制劳动者和人体发冷。预期这种发热、蓄热纤维材料可用于制作室外服装、在恶劣条件下的工作服等,这 2 个公司预定 2004 年销售量为 10 万 m。

化学工业时报(日),第 2515 号:3

### 能有效处理难处理的生物质废物的方法

日本产业综合研究所基础材料部天然材料复合研究组研究出用 200~300℃ 热水加压来处理生物质、生物质废物、污泥和未处理过的垃圾的加压热水处理法。此法与在 400℃ 左右下操作的超临界水氧化法不同,该法热水温度较低,在此温度范围内生物质不致过度氧化成 CO<sub>2</sub>,并能分阶段分离回收有用物质。

此法由于分阶段高效控制热水温度,故可得到农产废物或糖质产生的由五碳糖和六碳糖构造单元组成的低聚糖,并根据生物质种类的不同可得到有用的色素或生物活性物质。

此外,此法还能用于废纸、剩余污泥、消化污泥和未处理过的垃圾等的再生处理。将该法用于处理废纸如废报纸和滤纸时,在 300℃、1 min 的处理条件下能生成以纤维乙糖(双糖)或己糖(单糖)为主的分解糖羟甲基糠醛(也生成糠醛,但在脱气时能被逸散)。这种经废纸处理生成的糖的温度不太高(如处理废报纸时,生成糖的温度为 110~120℃),故此法适用于甲烷发酵和热水煤气化技术。热水煤气化是温度在 360℃ 以上时添加催化剂,由可溶化物制造氢的技术,该研究组正在进行此技术的开发。

与优质废纸不同,夹杂的广告纸、办公自动化纸的再生纸、造纸厂的污泥处理几乎不生成糖。用碳酸钙中和酸性会阻碍糖化分解,但是,以质量分数为 2% 的过氧化氢为溶剂,在 275℃、处理时间 30 min 的条件下,夹杂的广告纸也能分解成含醋酸等的有机酸和丙酮等可溶抽提成分(和灰分),可用于甲烷发酵和热水煤气化中。加压热水法也能处理水过多的污泥和未处理过的垃圾。

化学工业时报(日),第 2517 号:1

### 微孔型沸石膜

日本碍子公司(ガイシ)研制成功直径为 0.3 nm 细孔分散的 DDR 型沸石制玻璃分离膜,施加压力使气体通过该分离膜,就能分离甲烷与二氧化碳气体。沸石具有细网状结晶结构,故预计可具有按分子的大小分离物质的分子筛的作用。该公司已开发成功 MFI 型沸石膜。据称,除此膜外,具有这种分子筛作用的膜尚无先例。此次开发成功的沸石膜具有超微细孔,可透过氧、氢和二氧化碳等气体,但不透过分子过大的气体;膜厚约 5 μm,膜的支撑体的热膨胀率接近 DDR 型分离膜,并且开发成功的沸石膜表面缺陷少。工业材料(日),2003,51(12):12

### 光催化性能好的海绵结构陶瓷

日本产业综合技术研究所研制成功在荧光灯照射下也能得到高光催化效果的氧化钛包覆的海绵结构陶瓷材料。它

是由碳化硅和硅元素组成的复合材料,与只用碳化硅包覆的材料相比,新材料光催化作用较强。传统的碳化硅结构材料具有光透过性较高的特征;一般的氧化钛在紫外线照射下光催化作用最强,在可见光照射下的光催化剂也在开发中,但是在荧光灯照射下催化作用低。此次开发的材料与碳化硅海绵结构材料相比,其分解氮的氧化物效力较高,原因是高透光性不受硅元素和氧化钛的影响。预测它可用于透过气体和液体、排水净化等。工业材料(日),2003,51(12):12

### 在 172 K 下显示强磁性的半导体结构

日本东京大学的田中雅明助教授研制成功在 172 K(-101℃)下显示强磁性的半导体结构。此外,他还通过试验证实了在 100 K(-173℃)条件下,可通过施加电压或照射光来控制磁性的强弱。为使在非磁性半导体中添加磁性元素而成的“混晶半导体”显示强磁性,必须使磁性元素的电子自旋方向一致。在此项研究中,只在镓、砷界面和铝、镓、砷的界面处添加磁性元素锰单原子层。另外,为使电子自旋方向一致所必需的正穴聚集在锰附近,在与锰面向的地方使用了加入铍的铝、镓、砷(厚 30 nm)。此材料为制成挥发性存储器 and 量子计算元件等器件开辟了道路。

工业材料(日),2003,51(12):13

### 低温下净化力仍很高的汽车排气用催化剂

日本阿南化成公司与大阪大学大学院の今中信人教授等共同研制成功在发动机启动时或其他低温场合下仍具有高净化能力的排气用催化剂材料。所开发成功的催化剂材料是具有代表性的汽车排气净化用助催化剂氧化铈与氧化锆的复合氧化物中氧化铈的固溶体,此项研究着眼于铈的高离子传导性和还原性。还原温度以往一直为 600℃ 左右,新开发的催化剂的还原温度却在 300℃ 以下。用现有工艺方法可批量生产该催化剂,故预期可按以往产品的价格销售。去除汽车装载的一氧化碳等有害成分的催化剂在低温下净化率差,但是,开发成功的新催化剂低温活性高,容易适应低温工作。工业材料(日),2003,51(12):12