

动态

生命基本成分或源自太空

本报讯 生命所需的分子源自何处?一种可能是小的有机分子最先出现在地球上并在随后被结合成较大的分子,比如蛋白质和碳水化合物。另一种可能性是它们源自太空,或许就在太阳系内。一项日前发表于美国物理联合会(American Institute of Physics)所属《化学物理学杂志》的最新研究证实,一些小型有机分子能在充满辐射的像太空一样的寒冷环境中形成。

来自加拿大谢布鲁克大学的研究人员创建了模拟太空的环境。在这种环境下,含有甲烷和氧气的冰薄膜被电子束辐射。当电子或者其他形式的辐射撞击所谓的分子冰时,化学反应发生并且有新的分子形成。此项研究利用了若干先进技术,包括电子诱导脱附、X射线光电子能谱学和程序升温脱附。

试验是在真空条件下开展的。采用的分析技术以及模拟外太空的高真空环境均需要这种条件。这些试验利用的含有甲烷和氧气的结冰薄膜进一步模拟了像太空一样的环境,因为各种冰(不只是冻结的水)在星际物质致密、寒冷的分子云层中的尘埃颗粒附近形成。这些种类的冰环境还存在于太阳系的天体中,比如彗星、小行星和月亮。

所有这些太空中的结冰表面都会接受各种形式的辐射,并且经常是在磁场的作用下发生的。这会加快来自星际(太阳)风的带电粒子撞击这些冰冻物体的速度。此前研究利用紫外线或者其他形式的辐射,分析了可能在太空环境中发生的化学反应。但最新研究是首次详细探寻次级电子所发挥的作用。

当诸如X射线或者重粒子同物质发生相互作用时,大量的次级电子便会产生。这些被称为低能电子(LEE)的电子仍然拥有足够的能量诱导进一步的化学反应。最新研究分析了同冰薄膜发生相互作用的LEE。该团队此前开展的研究考虑的是被LEE辐照的冰产生的带正电荷反应产物,而日前报告的工作扩展了此前研究,将在产生后仍嵌在薄膜中的负离子和新分子包括进来。

研究人员发现,各种小型有机分子在受LEE辐照的冰薄膜中产生。丙烷、乙烷和乙炔均在由冻结甲烷构成的薄膜中形成。当甲烷和氧气的冻结混合物被LEE辐照时,他们发现了乙醇形成的直接证据。

诸如甲醇、醋酸、甲醛等很多其他小型有机分子的间接证据也被发现。此外,X射线和LEE均产生了类似结果,尽管速率不同。因此,很有可能生命的基本成分通过太空中暴露于任何形式电离辐射的冰表面上的次级电子诱导的化学反应产生。(宗华 张铮铮)

木星风暴漩涡“大红斑”比地球海洋深 50 倍

新华社电 木星上有个神秘的风暴系统“大红斑”,看上去像长在木星身上的“胎记”。科学家一直不清楚“大红斑”为什么这么红,也不明白它怎么能持续存在几百年,但现在他们至少知道了这个风暴漩涡有多深。

据美国航天局“朱诺”木星探测器项目在美国地球物理学联合会年会上发布的最新消息,对今年7月“朱诺”第一次近距离飞掠“大红斑”时采集数据的分析显示,这个太阳系著名风暴系统的底部深入木星大气层内部约320公里。

“朱诺”项目科学家、加州理工学院教授安迪·英格索尔在一份声明中说:“‘大红斑’比地球上的海洋还要深50至100倍。”

英格索尔还表示,最新研究显示,木星“大红斑”的底部温度比顶部高,而风速与温度差异相关,所以这“解释了我们在木星大气层顶部所看到的狂风”。

“大红斑”位于木星南半球,呈椭圆形,“腰围”比地球还要粗,其边缘风速高达每小时430公里,高于地球上的任何风暴。

自1830年以来,人类就开始观测木星“大红斑”,天文学家估计它的存在时间超过350年。不过,“大红斑”的块头似乎一直在萎缩。1979年,美国“旅行者1号”和2号经过木星时,它的直径是地球的两倍,但现在“瘦”到只剩约1.6万公里,相当于1.3个地球。

“朱诺”探测器2011年发射升空,去年开始围绕木星进行为期20个月的飞行。今年7月,“朱诺”在距离木星云层顶端3500公里处飞过近木点,从“大红斑”正上方飞过,完成对“大红斑”的首次近距离观测。(林小春)

欧洲伽利略导航系统 4 颗新卫星升空

据新华社电 格林尼治时间12月12日18时36分,欧洲伽利略卫星导航系统第19、20、21和22颗卫星由一枚阿丽亚娜5型火箭从法属圭亚那库鲁航天中心发射成功。欧洲航天局表示,此次成功发射意味着距该系统全部卫星组网并实现覆盖全球的导航服务只差明年的最后一次发射。

据负责发射的阿丽亚娜航天公司介绍,这4颗导航卫星由德国OHB-System集团公司和英国萨里卫星技术公司设计建造,每颗卫星重约715公斤。

火箭升空3个多小时后,两颗卫星首先与火箭分离,又过了20分钟,另两颗卫星也分离成功,4颗卫星全部进入倾角为57度、高度约2.29万公里的目标轨道。几天后,它们进入正式运行轨道,开始为期约6个月的测试工作。测试工作将由欧洲全球导航卫星系统局负责。

欧洲航天局解释说,从这4颗卫星与火箭分离开始,卫星的控制工作就全部由欧洲全球导航卫星系统局接手,欧航局将作为顾问参与。此外,欧洲航天局还将与欧盟委员会和欧洲全球导航卫星系统局为采购第二代伽利略卫星和其他未来导航技术,共同进行研发和系统设计工作。

这是伽利略导航卫星第二次由阿丽亚娜5型火箭发射升空。2016年11月18日,阿丽亚娜5型火箭首次为该系发射4颗卫星,此前14颗均由俄罗斯“联盟”火箭发射,每次发射两颗。这18颗卫星于2016年12月开始提供初步导航服务。

欧盟主导的伽利略卫星导航系统预定于2020年实现全部卫星组网,它和美国的GPS、俄罗斯的格洛纳斯和中国的北斗并称全球四大卫星导航系统。(张雪飞)

土星环很年轻

卡西尼数据显示形成约 2 亿年

本报讯 土星的光环似乎是太阳系中永久的固定装置,激发了诗人和科学家的想象力。但是美国宇航局(NASA)的卡西尼号探测器今年在其最后几个月的观测中发现,这些光环可能出人意料地年轻——直到几亿年前,它们还不存在。研究人员在日前于路易斯安那州新奥尔良市召开的美国地球物理联合会(AGU)的一次会议上报告了这一研究成果。

研究表明,土星在生命中相对较晚的时间才获得了自己的“宝石”。如果有任何天文学家在地球上的恐龙时代凝视天空,他们可能会看到一颗裸露而乏味的土星。

就在那时,一场巨大的灾难袭击了这颗气态巨行星。或许是一颗流浪的彗星或小行星撞击了一颗冰冻的卫星,随后把它的残余物抛到了轨道上。又或者是土星卫星的轨道不知出于什么原因移动了,由此产生的引力牵引将一颗卫星撕得粉碎。

加利福尼亚州山景城NASA艾姆斯研究中心行星环专家Jeff Cuzzi表示,无论它是怎么发生的,来自卡西尼号探测器的两组新证据清楚地表明,与科学家长期以来相信的那样不同的是,土星环在距今45亿年前的早期太阳系中是不存在的。“它排除了原生土星环的故事。”

Cuzzi说,“这就是它现在的样子。”

第一组证据来自于土星环的质量。多年来,许多科学家倾向于土星环具有巨大的质量,甚至比土星的卫星土卫一更重,这主要缘于土星的主环——B环不透明、稠密的外观。只有数十亿年前才有足够的物质用来形成一个巨大质量的土星环——当时的早期太阳系中充满了小行星体。

但是现在,在卡西尼号探测器撞向土星大气层之前的最后22次飞行中,有5次搜集的数据使得B环的质量成为了焦点。意大利罗马萨皮恩扎大学行星科学家Luciano less于12月12日在AGU会议上宣布了这一消息。less是卡西尼号探测器无线电实验小组的负责人,该小组利用探测器无线电信号中微小的多普勒频移确定其环绕的物体的质量。

随着卡西尼号探测器在最后一段时间开始穿过土星和土卫环之间的空隙,该团队就可以分辨出土星环的引力,并由此获得它们的质量。less说:“核心值是0.4个土卫一的质量。”如果把质量与年龄联系起来的理论是正确的,他补充道,“这是一个清晰的迹象,表明土星环与土星不是一起形成的。”

这一结论得到了另一组证据的支持,后者在当地时间本周三举行的会议上公布。一场持

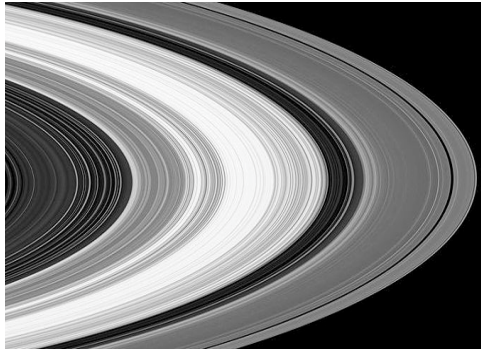
续不断的黑色微小陨石雨从太阳系的边缘落入土星,据估计,随着时间的推移,这将会使土星环中的原始水冰变暗。它们多久会变黑取决于撞击的频率,这是无法确定的。

经过12年的艰苦测量与分析,卡西尼号探测器上装载的宇宙尘埃分析仪确定了微小陨石的流量,结果表明它“不符合一个古老环的特征”,即将发布新成果的博尔德市科罗拉多大学空间物理学家Sascha Kempf说。

这种流量比卡西尼号之前的估计高了大约10倍,它表明土星环的年龄大约在1.5亿年到3亿年之间,甚至更年轻。“我们的测量方法是最直接的方法。”Kempf补充说,“你已经无法做得更多。它必须是年轻的。”

科罗拉多大学行星科学家Larry Esposito说,总的来看,这两项结果对年轻的土星环来说是一个令人信服的例子。“长期以来一直认为土星环非常古老。”他说,“卡西尼号的这两个研究成果确实有力地证明了这些环是年轻的,可能在2亿年左右。”

今年9月15日凌晨4时55分,卡西尼号探测器在土星的大气层中解体,这样做是为了防止探测器污染土星的卫星,包括土卫六和土卫二,这些卫星上可能存在生命迹象。卡西尼



土星的水冰只有几亿年的历史。

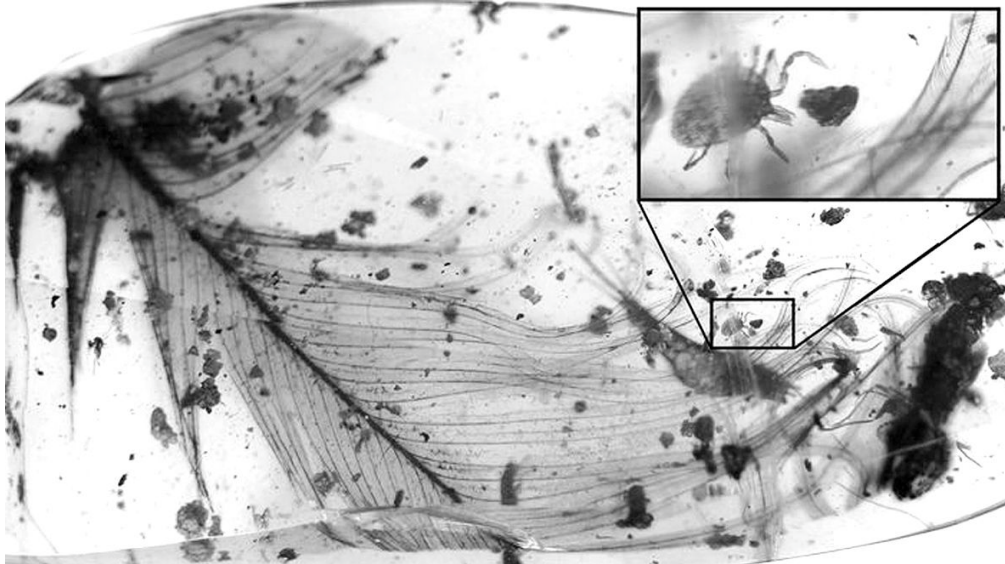
图片来源:NASA/JPL

号探测器1997年10月15日发射升空,沿途造访过金星、地球、月球、小行星和木星,并于2004年抵达环土星轨道。近20年间,卡西尼探测任务大幅刷新了人类对土星的认识,包括它的复杂光环、类型多样的卫星体以及磁场环境等。它曾获得一系列重大发现,如土卫二存在全球性海洋、土卫六上存在液态甲烷海洋、在土卫二喷出的羽流中探测到氢等。

与土星相伴的13年间,卡西尼号探测器曾发回大量数据资料,仅图像就差不多40万张。科学家依据这些信息,已发表了约4000篇科学论文。NASA还依据这些信息设计了前往木卫二的探测计划,以及未来十年间的其他太空探测项目。尽管卡西尼号探测器已经结束了自己的使命,但科学家表示未来仍有可能带来重大发现,例如,来自探测器的数据将有助于确定土星环的实际年龄及其磁场的持久性。(赵照熙)

科学此刻

远古扁虱 “龙”血为食



一只抓住恐龙羽毛且在琥珀中保存下来的扁虱。

图片来源:《自然—通讯》

对于徒步旅行者和宠物来说,扁虱或许是一种携带疾病的威胁,但它们也是生存大师:一系列来自缅甸的琥珀化石表明,这种寄生虫在9900万年前曾吸食恐龙的血液。其中一个样本——扁虱正依附在恐龙羽毛上,提供了关于这些古代寄生虫吃什么的最古老证据。

协助领导此项工作的英国牛津大学自然历史博物馆古生物学家Ricardo Pérez-de la Fuente表示,此项发现是“古生物学家的一个梦想”。这些琥珀样本含有若干证明扁虱以恐龙为生的线索,而最直接的证据来自抓住兽脚类恐龙(最终产生了现代鸟类)羽毛的扁虱。另外的证据包括两只呆在一起的扁虱——它们的身上均粘有来自被认为生活在恐龙巢穴中的甲虫幼虫的毛发。

Pérez-de la Fuente介绍说,发现寄生虫和宿

DNA,但事实并非如此。随后,Anderson同Pérez-de la Fuente及其同事合作,更好地描述了若干样本的特征。研究人员断定,这些样本是一种此前未被描述的扁虱。他们将其命名为Deinocrotron draculi。

粘到两只扁虱身上的毛发同在特定种类的甲虫幼虫身上发现的毛发极其相似。如今,这些甲虫幼虫生活在鸟类和哺乳动物的巢穴中,以脱落的皮肤和羽毛为生。它们利用带有黏性的毛发抵御捕食者,而毛发最终在巢穴中汇集,形成甲虫幼虫寄居的“厚垫子”。“最可能的场景是两只扁虱在寻找长有羽毛的恐龙巢穴时同毛发黏在了一起。”(宗华)

新材料使汽车更易储存天然气



一种新的甲烷储存材料可加速天然气驱动汽车的采用进程。图片来源:Immaterial Labs

昂贵的高压箱储存足够燃料,以满足驾驶者的需求。如今,研究人员开发出一种能在低压下储存大量甲烷的新材料。如果他们能阐明如何大量生产这种材料,此项研究或许能加速大容量燃料箱的发展并且推动天然气驱动汽车的采用。

作为高压箱的替代品,研究人员创建了各种像海绵一样的多孔晶体材料。它们能在适度压力下吸收甲烷并且在压力减小时将其释放。一种此类材料是由有机基团连接金属原子构成的金属有机骨架(MOF)。其中,最好的一种吸附剂是由中国香港研究人员在1999年创建的名为HKUST-1的MOF。研究证实,每立方厘米吸附剂能储存180立方厘米甲烷气体。这还不错,但仍达不到美国能源部(DOE)设定的目标体积比(v/v)——263。

如今,DOE的目标近在咫尺。由英国剑桥大学化学家David Fairen-Jimenez领导的研究

人员提出了一种使HKUST-1更加致密且将v/v增加至259的简单方法,从而第一次基本上接近DOE的目标。

“一切事情开始于实验室一名博士生犯下的错误。”Fairen-Jimenez介绍说,该团队当时正在尝试各种将HKUST-1转变成一种溶胶凝胶的配方。博士生Tian Tian使一批HKUST-1颗粒悬浮在基于乙醇的溶液中,并将溶液放进离心机,以便把大多数溶剂“驱赶”出去。随后,他计划把容器放到微波炉中烘干,但无意中一个瓶子落到真空罩下并在那里呆了一个晚上。这使得乙醇缓慢蒸发,而关键之处正在于此。第二天早上,Tian意识到,他留下的是高致密HKUST-1材料。对该配方作的一些调整,使研究人员得以制造出迄今最好的甲烷储存吸附剂。该团队在日前出版的《自然—材料》杂志上报告了这一成果。(徐徐)

《自然》及子刊综览

灵感源于电鳗的超强电源

本周《自然》报告了一种灵感源于电鳗的电源,它符合软体机器人的需求——非硬质且不需要插入接通。

电鳗可以产生高达100瓦特的强大电力击昏猎物,它所依赖的不是电池,而是成千上万的发电细胞,这些细胞堆叠在一起可以大量放电。瑞士弗里堡大学的Michael Mayer及同事开发了一种水凝胶基管状系统来模拟发电细胞的一些特征,并且精心设计了一个类似折纸一样的折叠结构,帮助控制放电。

这是首个利用潜在生物可相容性材料制成的软体、柔性、透明的电器官。研究人员总结表示,如果下一代设计可以改进性能,则这些系统也许将打开移植、可穿戴设备和其他移动设

备电源供应的新大门。

新西兰发现古代巨型企鹅

近日,《自然—通讯》报告,科学家发现了一种新的古代巨型企鹅,其身高几近成年男性的平均身高。科学家在新西兰发现了一种生活在约6000万到5500万年前现已灭绝的企鹅化石,它们提供了企鹅早期演化的新见解。

体形巨大是企鹅演化史中的一大特征,古代企鹅化石现存最大的企鹅还要庞大。虽然来自5000万到2000万年前的巨型企鹅样本被很好保存下来,但是一直缺乏血统更古老的企鹅化石。

德国森肯堡研究中心和法兰克福自然历史博物馆的Gerald Mayr和同事根据6000万到5500万年前古新世晚期在新西兰发现的部分

企鹅骨骼化石,鉴定出一种新的巨型企鹅——Kumimanu biceae(比氏库米企鹅)。骨骼化石包括一根股骨,据测量约161毫米长。研究人员据此估计,企鹅体重在101千克左右,体长1.77米,这是迄今为止报道过的最大的企鹅之一。比氏库米企鹅也是已知最古老的企鹅之一,另外只有两种企鹅来自6200万至5800万年前。

根据新物种的演化关系,研究人员总结这一企鹅物种的巨大体型为独立起源,发生在企鹅出现和从飞翔到潜水的演化转变之后不久。

一杯拿铁背后的科学

近日,《自然—通讯》报告实验表明,将热的浓缩咖啡倒入温牛奶中能够产生分明的层次,但只有在特定的倾侧速度下才会发生。这

些发现帮助鉴定了一种在软材料中构建层次结构的直接方法。

当热梯度导致一部分液体温度上升、密度变小的同时,另一部分液体温度下降、密度增加,产生对流环,于是分明的层次便在液体中形成。两种不同种类的热梯度之间的对抗会导致一种相似的现象,叫双扩散对流。

美国普林斯顿大学的Howard Stone和同事对一种模仿咖啡的试验液开展试验。他们鉴定双扩散对流是导致拿铁中不同密度层次的产生至关键,过低的热梯度虽然能使液体混合,但是并不能分离层次。作者提出,这个来自日常生活的例子可以被应用于工业,这种在软性材料中产生层次的方法易操作、可重复。

(张章/编译 更多信息请访问www.naturechina.com/st)