

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2012 年 5 月 3 日 (03.05.2012)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2012/055090 A1

- (51) 国际专利分类号:
A23L 1/09 (2006.01) A61K 31/7024 (2006.01)
A23L 2/52 (2006.01) A61P 39/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/078109
- (22) 国际申请日: 2010 年 10 月 26 日 (26.10.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 开平牵牛生化制药有限公司 (KAIPING GENUINE BIO-CHEMICAL PHARMACEUTICAL CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省开平沙塘镇表海工业区新科路 1 号, Guangdong 529339 (CN)。中山大学 (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国广东省广州市新港西路 135 号, Guangdong 510275 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 古练权 (GU, Lian-quan) [CN/CN]; 中国广东省广州市新港西路 135 号, Guangdong 510275 (CN)。刘桂祯 (LIU, Guizhen) [CN/CN]; 中国广东省开平沙塘镇表海工业区新科路 1 号, Guangdong 529339 (CN)。欧田苗 (OU, Tianmiao) [CN/CN]; 中国广东省广州市新港西路 135 号, Guangdong 510275 (CN)。黄志纾 (HUANG, Zhishu) [CN/CN]; 中国广东省广州市新港西路 135 号, Guangdong 510275 (CN)。黄炯威 (HUANG, Jiongwei) [CN/CN]; 中国广东省广州市新港西路 135 号, Guangdong 510275 (CN)。陈建民 (CHEN, Jianmin) [CN/CN]; 中国广东省广州市新港西路 135 号, Guangdong 510275 (CN)。
- (74) 代理人: 广州粤高专利商标代理有限公司 (YOGO PATENT & TRADE MARK AGENCY LIMITED COMPANY); 中国广东省广州市天河区体育西路中石化大厦 B 塔 3912 室, Guangdong 510620 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 根据细则 4.17 的声明:
— 发明人资格(细则 4.17(iv))
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: DRINK FOR SUPPLEMENTING ENERGY AND RECOVERING FROM FATIGUE, PREPARING METHOD AND UTILITY THEREOF

(54) 发明名称: 一种用于补充人体能量和恢复疲劳的饮品及其制备方法与应用

(57) Abstract: A drink for supplementing energy and recovering from fatigue containing glucose-6-phosphate, its preparing method and utility are disclosed herein. The method is as following: mixing glucose, ATP and MgCl₂, catalysing by hexokinase, thus obtaining a solution containing glucose-6-phosphate.

(57) 摘要:

公开了一种用于补充人体能量和恢复疲劳、含有 6-磷酸葡萄糖的饮品, 其制备方法及应用。该方法如下: 将葡萄糖、ATP 和氯化镁混合后, 在己糖激酶催化下, 得到含 6-磷酸葡萄糖的溶液。

WO 2012/055090 A1

说明书

发明名称：一种用于补充人体能量和恢复疲劳的饮品及其制备方法与应用

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及一种饮品，具体地说，涉及一种含有6-磷酸葡萄糖的饮品及其制备方法与应用。

[3] 背景技术

[4] 糖类物质，如淀粉等是人类生命活动的主要能量来源。淀粉等糖类物质作为食物进入胃肠道后，先被酶水解生成葡萄糖，然后再被吸收。葡萄糖进入细胞后，在一系列酶的催化下，发生分解代谢过程——主要是无氧分解过程，即糖酵解。在糖酵解阶段，葡萄糖分解代谢成丙酮酸。然后进入三羧酸循环，最终分解成 CO_2 和 H_2O ，并产生大量的能量。显然，作为能量物质的糖类物质（如淀粉等）从摄入体内到产生出能量，需要经过一个比较长的过程。特别是在葡萄糖分解代谢的开始阶段，还需要对葡萄糖分子进行活化，即葡萄糖在酶催化下，与细胞内的高能分子 ATP 作用，生成 6-磷酸葡萄糖：

[5] 磷酸己糖激酶

[6] 葡萄糖 + ATP $\xrightarrow{\quad}$ 6-磷酸葡萄糖 + ADP

[7] Mg^{2+}

[8] $\Delta G^\circ = -16.8 \text{ kJ/mol}$

[9] 6-磷酸葡萄糖是高能活性分子，生成后即迅速发生一系列的分解代谢反应，并产生能量。

[10] 现有的饮品大多数是含有各种糖类物质，由于作为能量物质的糖类物质（如淀粉等）从摄入体内到产生出能量，需要经过一个比较长的过程。因此现有的饮品不能快速补充人体能量和恢复疲劳。

[11] 发明内容

[12] 本发明的目的是针对现有快速补充人体能量的饮品存在的不足，提供一种能快速补充人体能量和恢复疲劳的饮品及其制备方法。

[13] 为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[14] 一种用于补充人体能量和恢复疲劳的饮品，其特点是含有 6- 磷酸葡萄糖。6- 磷酸葡萄糖是高能的活性分子，在体内能迅速产生能量，因此能快速为人体补充能量和恢复疲劳。

[15] 在上述 饮品中，还可以添加 葡萄糖、钠、钾或镁离子中的一种或若干种。上述成分 的组合，能够充分发挥其协同作用，有效地发挥快速补充能量，恢复疲劳。同时能够为机体及时补充钾、钠和镁离子，具有维持机体的酸碱平衡，提高免疫力作用。其各组分的重量百分数比例范围为：6- 磷酸葡萄糖 1 -10%，葡萄糖 5-10%、氯化 钠 0.5-0.9%、氯化 钾 0.01-0.05% 和 氯化 镁离子 0-0.01%，余量物质为水。当然还可以根据需要添加适量 调味剂和其他添加剂。

[16] 本发明应用传统酶（游离酶）催化技术或固定化酶催化技术，以 ATP 为磷酸化剂，将葡萄糖转化成 6- 磷酸葡萄糖。具体包括如下步骤：将葡萄糖、ATP 和氯化镁混合后，加入水，调节 pH 为 5-7，在 磷酸己糖激酶 催化下，保温 35-40℃，经过 3-7 小时反应，得到含 6- 磷酸葡萄糖的混合溶液。将 6- 磷酸葡萄糖的混合溶液经过超滤、阴离子层析、阳 离子层析后，再经过洗脱和浓缩，得到 6- 磷酸葡萄糖营养液原液。将 6- 磷酸葡萄糖营养液原液添加其他组分后，即成为 饮品。

[17] 与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

[18] 本发明的发明点在于克服现有饮品的不足，直接为人体提供 6- 磷酸葡萄糖高能活性物质，实现快速为人体补充能量和恢复疲劳的目的。同时，在饮品 中添加适量的葡萄糖、钠、钾和镁离子等。上述成分 的组合，能够充分发挥其协同作用，有效地发挥快速补充能量，恢复疲劳。同时能够为机体及时补充钾、钠和镁离子，具有维持机体的酸碱平衡，提高免疫力作用。本发明通过动物抗疲劳实验证明，6- 磷酸葡萄糖营养液对小鼠具有显著和快速的抗疲劳的作用。通过人体运动疲劳试验证明，6- 磷酸葡萄糖营养液能快速为试验人员提供能量和恢复运动疲劳。通过 动物试验证明，6- 磷酸葡萄糖营养液无毒副作用，作为饮品是安全的。

[19] 具体实施方式

[20] 实施例 1： 6- 磷酸葡萄糖营养液的制备

[21] （1）传统酶法制备 6- 磷酸葡萄糖营养液

[22] 在 1000ml 的烧瓶中加入 6g ATP， 20g 葡萄糖和 2g 氯化镁，在 pH 6.5 和 38 °C 保温条件下，加入磷酸己糖激酶 2mg，保温反应 4 小时。反应结束后，用 6K 超滤膜过滤，收集滤液。然后用 Cl 型阴离子层析柱回收 ATP 和 ADP。再用 Na 型阳离子层析柱去除部分 Mg^{2+} 后，经过浓缩，得到约含 5% 6- 磷酸葡萄糖和 5% 葡萄糖溶液。最后，加入适当量的 KCl、NaCl、维生素 C 和调味用浓缩果汁，配制成 6- 磷酸葡萄糖营养液。

[23] （2）固相酶法制备 6- 磷酸葡萄糖营养液

[24] 与传统酶法制备 6- 磷酸葡萄糖营养液过程基本相同。不同之处是用固定化的磷酸己糖激酶代替纯磷酸己糖激酶。

[25] 实施例 2： 6- 磷酸葡萄糖营养液抗疲劳的动物实验

[26] （1）实验材料：

[27] 实验样品：10% 的六磷酸葡萄糖溶液， 10% 葡萄糖溶液。

[28] 实验动物：昆明种小白鼠（雄性） 21 只，体重 $20 \pm 2g$ ，周龄约 3 周。

[29] 实验器材：游泳池（45cm × 35cm × 35cm），计时器

[30] （2）实验方法：

[31] 小鼠随机分为 3 组：空白对照组、六磷酸葡萄糖组、葡萄糖组，每组 7 只。各组分别灌胃给以生理盐水， 10% 的六磷酸葡萄糖溶液， 10% 葡萄糖溶液。每组小鼠在给药前先进行负重游泳（方法见后），使其体力耗竭，随后立即灌胃给药，30 分钟后再进行负重游泳，记录游泳时间。

[32] 负重游泳实验：每只小鼠在其尾部的相同位置固定一个重量约为小鼠体重 5% 的铁圈，随后将小鼠置于水池中进行游泳，按下秒表开始记录时间，当小鼠沉没在水下 8 秒时则为该小鼠游泳结束时间。

[33] 实验结果：

[34] 表 1：六磷酸葡萄糖抗疲劳实验结果

分组	实验动物数	游泳时间
空白组	7	5.37 ± 1.2
葡萄糖组	7	5.77 ± 1.5
六磷酸葡萄糖组	7	10.68 ± 2.3

[35] (3) 结果：与空白对照组及葡萄糖组相比，六磷酸葡萄糖组小鼠均有显著性差异 ($P < 0.05$)，实验结果显示：六磷酸葡萄糖对小鼠具有抗疲劳的作用。

[36] 实施例 3：6-磷酸葡萄糖营养液快速恢复运动疲劳试验

[37] (1) 试验对象：参加本次试验的为自愿参加试验的大学研究生，人数为 20 人，其中男女比例为 10:10，年龄均为 23~30 岁。试验时间为 2010 年 9 月初，当天气温为 34°C 。试验者在体育场慢跑 1000 米。结果表现出有口渴、口苦、烦躁不安、头晕和疲劳感明显的有 14 人。上述症状较轻的有 6 人。

[38] (2) 试验方法：选取疲劳感明显的 14 人参加试验。每人慢跑 1000 米后，就地休息，10 分钟内每人饮一瓶 300 ml 饮料。参加试验人员分为 3 组，第 1 组为 5 人，饮用含 5% 6-磷酸葡萄糖 + 5% 葡萄糖营养液营养液；第 2 组为 5 人，饮用 10% 葡萄糖溶液；第 3 组为 4 人，饮用市场购买的蒸馏水。20 分钟后，填写调查表。调查表内容包括：口渴、口苦、烦躁不安、头晕和疲劳恢复感觉。

[39] (3) 试验调查结果：第 1 组试验者在口渴和疲劳方面恢复感觉明显。第 1 组试验者也有效果，但显效较慢。第 3 组试验者在疲劳恢复感觉方面不明显。

[40] 实施例 4：6-磷酸葡萄糖营养液安全性试验

[41] 取体重为 20 克左右的小鼠随机分 4 组，每组 10 只小鼠，分别用生理盐水、10% 6-磷酸葡萄糖营养液 10ml/kg. 天，10% 6-磷酸葡萄糖营养液 20ml/kg. 天，10% 6-磷酸葡萄糖营养液 30ml/kg. 天，灌胃处理，观察 14 天，结果未见任何试验组小鼠死亡，生存状态良好。证明本发明的 6-磷酸葡萄糖营养液无毒副作用，作为饮品是安全的。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种用于补充人体能量和恢复疲劳的饮品，其特征在于含有 6- 磷酸葡萄糖。
- [权利要求 2] 如权利要求 1 所述的 饮品， 其特征在于还含有 葡萄糖、钠、钾或镁离子中的一种或若干种。
- [权利要求 3] 如权利要求 2 所述的 饮品， 其特征在于所述 饮品由如下重量百分数的组分组成： 6- 磷酸葡萄糖 1-10%， 葡萄糖 5-10%、氯化钠 0.5-0.9%、 氯化钾 0.01-0.05%、 氯化 镁离子 0-0.01、 余量为水 %
- [权利要求 4] 如权利要求 3 所述的 饮品， 其特征在于所述 饮品由如下重量百分数的组分组成： 6- 磷酸葡萄糖 1-10%， 葡萄糖 5-10%、 氯化钠 0.5-0.9%、 氯化钾 0.01-0.05%、 氯化 镁离子 0-0.01%、 调味剂、其他添加剂和水。
- [权利要求 5] 权利要求 1 所述饮品的制备方法，其特征在于包括如下步骤： 将葡萄糖、 ATP 和氯化镁混合后，加入水，调节 pH 为 5-7，在磷酸己糖激酶 催化下，保 温 35-40℃， 经过 3-7 小时反应，得到含 6- 磷酸葡萄糖的混合溶液。
- [权利要求 6] 如权利要求 5 所述的制备方法，其特征在于： 将 6- 磷酸葡萄糖的混合溶液经过超滤、阴离子层析、阳离子层析后，再经过洗脱和浓缩，得到 6- 磷酸葡萄糖营养液原液。
- [权利要求 7] 如权利要求 6 所述的制备方法，其特征在于： 将 6- 磷酸葡萄糖营养液原液添加其他组分后，即成为饮品。
- [权利要求 8] 6- 磷酸葡萄糖在制备用于 补充人体能量和恢复疲劳的药品或保健品或食品中的应用。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC A23L, A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI, USTXT, CNKI, etc.: phosphate, glucose, dextrose, water, sodium, potassium, fatigue, energy

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN1692816A(GUAN Shilin), 09 Nov. 2005 (09.11.2005), claim1, lines 12-27 in page3 of description	1-4, 8
Y		5-7
Y	XU Xiaoli, et al, Formation of Glucose 6-phosphate, MEDICINAL BIOCHEMISTRY Oct.1998, page125, ISBN 7-117-02970-6	5-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 June 2011 (22.06.2011)	Date of mailing of the international search report 07 Jul. 2011 (07.07.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer WANG, Wenqing Telephone No. (86-10)62411177

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2010/078109

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1692816A	09/11/2005	none	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078109

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

A23L1/09 (2006.01) i
A23L2/52 (2006.01) i
A61K31/7024 (2006.01) i
A61P 39/00 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC A23L, A61K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

DWPI, USTXT, CNKI 等: 磷酸葡萄糖, 葡萄糖磷酸, 己糖激酶, 钾, 钠, 能量, 疲劳, phosphate, glucose, dextrose, water, sodium, potassium, fatigue, energy

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN1692816A(关士林), 09.11 月 2005 (09.11.2005), 权利要求 1, 说明书第 3 页第 12-27 行	1-4, 8
Y		5-7
Y	徐晓利等, 6-磷酸葡萄糖的生成, 《医学生物化学》, 10 月 1998 年, 第 125 页, ISBN 7-117-02970-6	5-7

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

22.6 月 2011 (22.06.2011)

国际检索报告邮寄日期

07.7 月 2011 (07.07.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

王文庆

电话号码: (86-10) 62411177

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/078109

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1692816A	09/11/2005	无	

主题的分类:

A23L1/09 (2006.01) i

A23L2/52 (2006.01) i

A61K31/7024 (2006.01) i

A61P 39/00 (2006.01) i