



N-乙酰葡萄糖胺的性质、制备及用途*

马子川^{1**} 张英锋^{2**} 郑晓珍¹ 赵琳²

(1. 河北师范大学化学与材料科学学院 石家庄 050016; 2. 河北秦皇岛市第一中学 066000)

摘要 介绍 N-乙酰葡萄糖胺的性质、制备和用途, 尤其是在医学上的用途。

关键词 乙酰葡萄糖胺 甲壳素 合成 二聚糖 生理功能

N-乙酰葡萄糖胺(又称为 N-乙酰-D-氨基葡萄糖或 2-(乙酰基氨基)-2-脱氧-D-葡萄糖)是生物细胞内许多重要多糖的基本组成单位, 尤其是甲壳类动物的外骨骼含量最高。它是合成双歧因子的重要前体, 在生物体内具有许多重要生理功能^[1]。

1 N-乙酰葡萄糖胺的性质

1.1 物理性质

白色或微黄色粉末。熔点 196.0~205.0℃。分子式 C₈H₁₅NO₆; 相对分子质量 221.21; 结构式如图 1 所示。

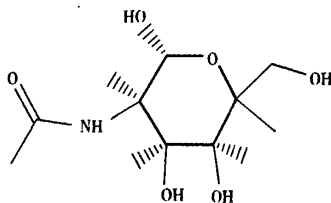


图 1 N-乙酰葡萄糖胺的结构简式

1.2 在水溶液中的变旋

使用液质联用与旋光测定相结合的方法, 考察了 α、β 异构 N-乙酰葡萄糖胺水溶液的变旋平衡过程^[2] (如图 2 所示):

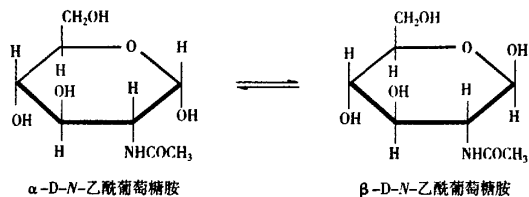


图 2 α、β 异构变旋平衡

2 N-乙酰葡萄糖胺及其衍生物的制备

2.1 N-乙酰葡萄糖胺的制备

β-N-乙酰葡萄糖胺酶是溶酶体释放的水解酶之一, 它分解 β-N-乙酰葡萄糖胺的氨基糖苷键, 其反应式如下: 2-乙酰氨基-2-脱氧-β-D-吡喃葡萄糖苷 + H₂O ⇌ N-乙酰葡萄糖胺 + 配基^[3]。

2.2 由甲壳素制备 N-乙酰葡萄糖胺二聚糖

N-乙酰葡萄糖胺二聚糖和三聚糖是通过 1β→4α 键连接形成二聚体 (I) 和三聚体 (II), 如图 4^[4]。

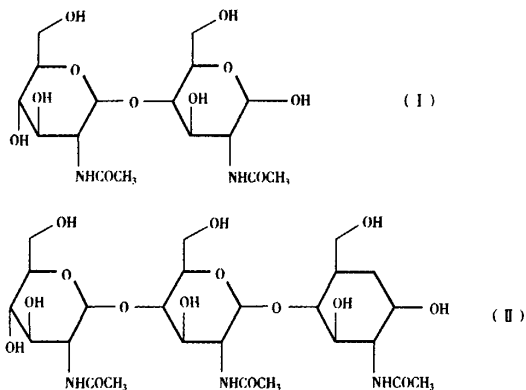


图 3 二聚体 (I) 和三聚体 (II)

2.2.1 甲壳素的水解

甲壳素水解过程如下^[5]: 称取甲壳素 5.0 g, 置于 250 mL 三口烧瓶中, 加入 150 mL 冷的浓盐酸, 于冰水浴下搅拌 3 h, 于水解温度下搅拌若干小时冷却, 在冰水浴中用 50% 的氢氧化钠溶液调 pH 至中性, 过滤, 得到多种低聚糖混合滤液。

2.2.2 N-乙酰葡萄糖胺二聚糖的分离

分离方法如下^[5]: 将上述滤液以 130 mL/h 的流速上活性炭层析柱 (3.5 cm×47 cm), 流出液再

(下转第 49 页)

* 河北省科技厅 2009 年资助项目 (No. K091009); 河北省 2009 年度优秀教学团队建设项目; 河北师范大学 2009 年度人才培养模式创新实验区项目

** 通讯联系人

较低。而县级教研因其区域的优势教师参与次数较多,几乎与校级教研平分秋色(39%与43%),且效果认同度高于校级。通过访谈分析,究其主要原因在于校级教研活动的方式目前还比较单一,较多地集中在集体备课形式,且备课的内容以教案设计为主,另外,初级中学由于平行班级较少,且仅有九年级开设化学课程,教师人数有限,故教研活动开展甚少,效果也不够明显,尤其面对课改,不少初中化学教师反映了多参加校外教研的强烈心声。因此,在一定程度上,对县级区域教研提出了更高的要求,县级区域教研需要在丰富教师实践性知识、促进教师专业成长方面承担更多责任。

2.3 何种教研方式更有利于实践性知识的发展

第16、17题则调查了化学教师在教研活动时,更愿意以哪种角色参与其中,即主体参与度的问题。调查结果的统计如图2及表5所示。

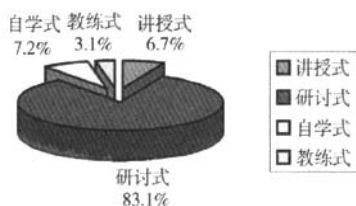


图2 教师对教研方式的选择

表5 什么样的教研角色会对专业成长有帮助

角色	规划者	协作者	旁观者	主讲者	促进者	引导者
比例/%	0.8	36.7	0	45.5	13.5	3.1

由图2和表5可以看出,83.1%的化学教师选择了研讨式作为自己喜欢的教研方式,在教研活动中,教师更愿意通过以协作者和主讲者的角色参与活动之中。作为一个成人学习者,教师具有成人学习描述理论的共同行为特征,“使教师获得更好的专业发展,必须符合教师作为成人学习者的需要和特点”^[3],而成人学习最主要的一个特点就是知识的个体主动建构。教师的实践性知识更多地靠“意会”习得,靠“对话”获得,显然“做中学”比

“听中学”更重要。

3 结论与启发

对调查的结果进行小结,不仅可以总结得出相关结论,更可获取和梳理出基层区域教研工作的重点内容和一般思路:

(1) 与有经验的化学教师相比,新手型的化学教师实践性知识相对较少,且明显表现出对处理课堂教学过程出现问题的自信心不足。专门针对新手型化学教师组织的教研活动应更侧重于化学教学技能提高的实践性知识。

(2) 经验型(包括专家型)的化学教师在长期的教学中已经形成了一些固定的实践性知识结构,在繁重的教学任务下难以补充新的知识,从而演变成教学“定势”。因此需要选择适合的教研方式促进这部分教师更新和补充新鲜的实践性知识和教学智慧。

(3) 调查表明,与同行交流是化学教师最可能直接丰富实践性知识的主要途径。

(4) 化学教师的实践性知识是在教师不断反思基础上获取和丰富的。实践性知识最多源于“自身的教学经验+反思”,因此不管哪种方式的化学教研活动都应注重和促进教师有行为跟进的全过程反思,并培养教师养成写反思笔记或教学后记的习惯。

(5) 只有教师的主动参与和真情投入,教研活动才会有实效。教研活动要充分调动教师参与的积极性和发挥他们的主体性。

(6) 在课改向纵深进行的今天,县级区域教研更应积极组织区域交流和校际教研,为丰富教师实践性知识、促进教师专业成长承担更多的专业引领的任务。

参考文献

- [1] 范良火. 教师教学知识发展研究. 上海: 华东师范大学出版社, 2003: 57-58
- [2] (美) R. 斯德伯格等. 高民等译. 专家型教师教学的原型观. 华东师范大学学报(教科版), 1997, (1): 3
- [3] 叶澜, 白益民等. 教师角色与教师发展新探. 北京: 教育科学出版社, 2001: 270-272

(上接第3页)

重复吸附1次,用蒸馏水250 mL洗脱去杂,再依次用不同浓度的乙醇溶液进行洗脱,收集洗脱液,用硫酸蒽酮法跟踪至无糖分流为止,减压蒸馏浓缩,冰冻干燥,称重。

3 N-乙酰葡萄糖胺的用途

N-乙酰葡萄糖胺(NGA)是一种具有较高甜度的特殊单糖,是具有消炎、抗肿瘤及抗氧化作用及治疗骨关节炎、风湿性关节炎的有效药物。另外,在食品、化工及化妆品行业中均有重要的应用,可作为食品抗氧化剂及婴幼儿食品添加剂,糖尿病患者甜味剂^[1]。

万方数据

参考文献

- [1] N-乙酰葡萄糖胺, CAS: 7512-17-6. <http://chinabaik.com/article/baike/hgcd/2008/200803131194424.html>
- [2] 李晓东, 仲宜惟, 张雅军等. 分析试验室, 2007, 26(5): 112-114
- [3] 黄幼蓉, 苗德林. 重庆医科大学学报, 1994, 19(2): 146-147
- [4] 吴平格, 高辉, 王宏雁等. 河南科学, 2005, 23(5): 663-666
- [5] 董素才, 李建新, 杨志铭. 化学试剂, 1989, 11(1): 44-45

N-乙酰葡萄糖胺的性质、制备及用途

作者: [马子川](#), [张英锋](#), [郑晓珍](#), [赵琳](#), [MA Zichuan](#), [ZHANG Yingfeng](#), [ZHENG Xiaozheng](#), [ZHAO Lin](#)

作者单位: [马子川, 郑晓珍, MA Zichuan, ZHENG Xiaozheng \(河北师范大学化学与材料科学学院, 石家庄, 050016\)](#), [张英锋, 赵琳, ZHANG Yingfeng, ZHAO Lin \(河北秦皇岛市第一中学, 066000\)](#)

刊名: [化学教育](#) **PKU**

英文刊名: [CHINESE JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION](#)

年, 卷(期): 2010, 31(7)

被引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. [黄幼蓉, 苗德林 查看详情](#) 1994(2)
2. [吴平格, 高辉, 王宏雁, 黄雪, 张鹏举 由甲壳素制备N-乙酰葡萄糖胺二聚糖的研究](#) 2005(5)
3. [董素才, 李建新, 杨志铭 查看详情](#) 1989(1)
4. [N-乙酰葡萄糖胺, CAS:7512-17-6](#)
5. [李晓东, 仲宣惟, 张雅军, 尹利辉 N-乙酰氨基葡萄糖水溶液变旋过程的液质联用和旋光研究](#) 2007(5)

相似文献(7条)

1. 期刊论文 [吴平格, 高辉, 王宏雁, 黄雪, 张鹏举, WU Ping-ge, GAO Hui, WANG Hong-yan, HUANG Xue, ZHANG Peng-ju 由甲壳素制备N-乙酰葡萄糖胺二聚糖的研究 -河南科学](#)2005, 23(5)

虾壳经酸碱两次交替处理制得甲壳素。制得的甲壳素用浓盐酸部分水解得到N-乙酰葡萄糖胺低聚糖混合物, 柱层析分离制备N-乙酰葡萄糖胺二聚糖(NAG)。试验考查了水解温度、水解时间、盐酸浓度对水解反应的影响以及脱洗液浓度与二聚糖纯度的关系。甲壳素水解制备N-乙酰葡萄糖胺二聚糖的适宜反应条件为水解温度50℃, 水解时间5.5 h, 盐酸浓度6.0 mol/L。分离N-乙酰葡萄糖胺二聚糖的最佳脱洗液浓度为5%乙醇溶液, 此条件下N-乙酰葡萄糖胺二聚糖的得率最高可达24.06%。

2. 期刊论文 [王云阳, 李元瑞, 张丽, 侯新虎, 宿国 鲁氏毛霉发酵法制备甲壳素和壳聚糖的研究 -西北农林科技大学学报\(自然科学版\)](#)2003, 31(5)

对用发酵法从鲁氏毛霉中制备、分离、提取甲壳素和壳聚糖的方法和工艺条件进行了系统研究。结果表明:(1)鲁氏毛霉较佳培养基组成为果糖20 g/L, 牛肉膏15 g/L, K₂HPO₄ 0.75 g/L, MgSO₄ 1.80 g/L, N-乙酰葡萄糖胺1.54 g/L;其较优发酵条件为温度28℃, 周期48 h, pH5.0, 摇瓶装液量200 mL/L。(2)从菌丝体中提取甲壳素和壳聚糖的工艺条件:除蛋白质为氢氧化钠20 g/L, 温度115℃, 时间60 min;酸处理为盐酸30 g/L, 温度80℃, 时间180 min。(3)采用较优发酵提取条件后, 甲壳素产量可达1.328 g/L, 壳聚糖产量达0.672 g/L, 壳聚糖占菌粉干重的7%。

3. 期刊论文 [乔德亮, Qiao Deliang 低聚壳聚糖制备及其在功能食品中应用 -食品工业科技](#)2007, ""(4)

甲壳素是N-乙酰葡萄糖胺的聚合物, 甲壳素脱乙酰后为壳聚糖, 壳聚糖糖苷键断裂降解为低分子量壳聚糖。功能食品是指适宜特定人群食用、不以治疗疾病为目的、可调节人体生理机能的一类食品。低聚壳聚糖具有许多特殊的理化性质和生理功能, 已广泛应用于食品、医药、化妆品、农业生产、环保等领域。本文综述了低聚壳聚糖的制备及其在功能食品中的应用情况。

4. 期刊论文 [余萍, 林曦, 林玉满 甘薯凝集素的提取及性质研究 -天然产物研究与开发](#)2001, 13(6)

抗凝剂甘薯的叶片组织浸取液, 经硫酸铵分级沉淀, 甲壳素柱层析及葡聚糖凝胶过滤得到一种在PAGE或SDS-PAGE上均呈现单一蛋白带的甘薯凝集素。该凝集素没有血型专一性及被测动物红细胞专一性, 其凝集活性可被N-乙酰葡萄糖胺或岩藻糖所抑制。甘薯凝集素在75℃加热10 min, 即丧失全部凝集活性, 其凝集活性依赖于Ca²⁺和Mg²⁺, Mn²⁺则无作用。经Sephadex G-100和SDS-PAGE测定, 凝集素相对分子质量为63000, 中性糖含量为6.21%, 该凝集素对蔓割病菌有抑制作用, 是一种酸性糖蛋白。

5. 期刊论文 [刘艳如, 余萍, 陈凤翔 甘薯品种金山471凝集素的提取及其性质研究 -福建农业大学学报\(自然科学版\)](#)2000, 29(3)

甘薯凝集素(sweetpotato lectin, 简称SPL)由甘薯品种金山471的叶片组织经(NH₄)₂SO₄分级沉淀, 甲壳素亲和柱及Sephadex G-75分离得到的。经PAGE或SDS-PAGE均呈现-蛋白区带, 用SDS-PAGE测得亚基相对分子质量为41×103左右。SPL能凝集人各种血型及部分动物红细胞, 其中对鸽红细胞凝集活性最高, 能凝集小鼠S180肉瘤细胞。其凝集活性可被阿拉伯糖或N-乙酰葡萄糖胺等抑制, 在90℃加热20 min才完全失活。SPL中性糖含量为8.42%。氨基酸组成分析表明分子中富含酸性氨基酸。

6. 期刊论文 [王五洲, 陈安民 几丁糖在骨科临床的应用前景 -中医正骨](#)2000, 12(11)

几丁糖是一种天然的多聚糖纤维素, 即甲壳素[poly-β-(1→4)-N-acetyl-D-glucosamine], 广泛存在于甲壳类动物中, 来源方便。早在1811年, 法国学者Braconnot[1]首先在蘑菇中发现了几丁质, 当时称Fungin, 到1823年法国学者Odier[2]在昆虫表面坚硬的外壳中发现了这种物质, 并用希腊语命名为几丁质(Chitin), 沿用迄今。近几年来, 其研究开发进展很快, 在工业、农业、纺织、造纸、食品等方面均取得较大成果。在医疗方面, 也广泛用于制造人工皮肤、可吸收缝线、止血材料、防粘剂、药物载体等。大量研究[3]证明几丁糖无毒副作用, 对皮肤无刺激性, 在体内不产生免疫抗原反应及热源反应, 作为植入材料, 它没有致突变作用, 也不会产生溶血或导致动物死亡等反应, 具有可靠的安全性和良好的组织相容性。几丁糖系多糖类物质, 与细胞外壁结构相似, 其分解[3]首先由内切型几丁质分解酶分解成低分子化的N-乙酰寡糖单体, 再由外切型几丁质分解酶从非还原末端以N-乙酰葡萄糖胺单体一个个切出, 切下的单体去向分为2个途径:其一以单体为原料合成几丁糖, 其二是单体进入体内循环代谢为水和二氧化碳。几丁糖在人体组织内具有吸引单核细胞来“吞噬自己”的作用, 而发生自我降解[4], 1986年Malette[5]用几丁糖进行人造血管、组织培养及组织再生的实验研究显示:几丁糖可以促进血管内皮细胞的再生, 抑制纤维细胞的生长。由于几丁糖自身所具有的生物特性及功用, 目前已开始运用于临床, 尤其在骨科, 几丁糖是一种有广泛应用前景的生物材料。

1 几丁糖的抗菌与预防骨感染作用

据蒋玉燕等[6]对几丁糖的体外抗菌活性研究显示, 几丁糖对多种细菌有抑杀作用, 对革兰氏阳性菌的抑杀效果优于革兰氏阴性菌。通过对几丁糖的倍比稀释液中加入表皮葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、大肠埃希氏菌、绿脓假单胞菌, 白色念珠菌, 测得几丁糖的最小抑菌浓度分别是

0.008%, 0.016%, 0.032%, 0.064%, 1%。结果证明几丁糖具有广谱抗菌作用,同时也显示几丁糖不能彻底杀灭细菌。因为在培养阴性的试管中仍有活的细菌存在。侯春林等[7]以兔为模型研究几丁糖对骨感染的作用,结果显示几丁糖组,醋酸组和对照组之间在防治金黄色葡萄骨感染率上无差异,但几丁糖组动物X线片上显示骨病变程度轻,局部细菌计数少,且术后动物体重增加,明显优于其他两组($P < 0.05$),表明了儿丁糖对骨感染有缓解作用,其机理系由于几丁糖表面的正电荷对细菌有很强的粘着与吸附作用,抑制了细菌的扩散与繁殖。同时Varum Km[8]等进行的实验研究表明:几丁糖能提高动物巨噬细胞中溶菌酶活性,增加血中白细胞的数量与吞噬力,从而可作为免疫强化剂而增强机体免疫力,而且几丁糖系高分子化合物,在体内靠溶菌酶水解,降解需数月,局部保留时间长,使细菌繁殖长时间被抑制,从而使炎症减轻。

7. 学位论文 [张俊吉 对乙酰氨基酚和壳聚糖的结构和光谱研究](#) 2008

对乙酰氨基酚是一种解热镇痛药,也是最重要的和销量最大的止痛药,研究其物理化学性质对于用药安全起着举足轻重的作用。其中,研究其红外光谱和拉曼光谱是一个重要的方面。甲壳素是一种在自然界中广泛存在的多糖,壳聚糖可以由甲壳素经过脱乙酰而得到,它在生物医药、化学化工、保健等方面有着重要的应用。作为一种糖,研究其结构对其性质有着至关重要的意义。由于分子量巨大,对其结构进行片段分解进而研究不失为一种方法。作为一类最近几年兴起的电子结构理论方法,密度泛函(Density Functional Methods)在研究物质物理性质化学性质方面有着重要的应用。

在本论文中,我们利用密度泛函理论(DFT)对对乙酰氨基酚的拉曼光谱和红外光谱进行理论计算,得到其理论值,该理论值和实验测得的谱图的基本符合。通过和实验结果对比分析可以更准确地分析其各个振动模式,对于利用光谱法分析对乙酰氨基酚的药理性质做一个基础性的工作。同时也利用蒙特卡洛方法和密度泛函理论(DFT),对对壳聚糖的基本片段进行结构上的优化,寻找其结构最稳定的分子构型,便于以后对壳聚糖或其片段进行各种实验和分析。

本文分由以下几部分组成:

第一章中,首先介绍研究对象对乙酰氨基酚和壳聚糖的一些基本知识,之后着重介绍密度泛函理论、蒙特卡洛方法,其中重点介绍了计算时常用到的几个基组。

第二章中,用理论计算(DFT,密度泛函理论)和实验两种方法得到了对乙酰氨基酚的拉曼光谱(NRS)和红外光谱(IRS),同时对其拉曼光谱和红外光谱的振动模式的归属分别进行指认。

第三章中,用蒙特卡洛方法和密度泛函理论分别对组成壳聚糖的三个基本结构单元N-乙酰葡萄糖胺、葡萄糖胺和葡萄糖 β -1,4-葡萄糖胺进行了理论研究,并且得到了每个结构单元的三个最优化构型。

第四章中,对已经取得的实验结果进行总结,并对以后能够进行进行的一些后续工作进行了一些展望。

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_hxjy201007002.aspx

授权使用: 江南大学(wfjndx), 授权号: 8ab5929e-ceb7-4324-9df1-9e33014bc9e9

下载时间: 2010年11月19日