



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108089003 A

(43)申请公布日 2018.05.29

(21)申请号 201711402932.9

(22)申请日 2017.12.22

(71)申请人 太原瑞盛生物科技有限公司

地址 030000 山西省太原市尖草坪区太原
不锈钢产业园区钢园北路10号

(72)发明人 丁兰艳 赵慧敏 严芳芳 王亚盟
杜爱铭 徐兵

(51)Int.Cl.

G01N 33/58(2006.01)

G01N 33/531(2006.01)

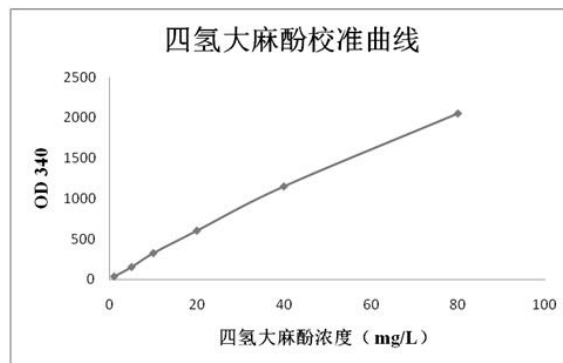
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法。包括：酶标四氢大麻酚、用于检测四氢大麻酚抗体-酶标四氢大麻酚复合物的指示试剂；上述酶标四氢大麻酚由四氢大麻酚和葡萄糖脱氢酶偶联而成。本发明的四氢大麻酚免疫检测试剂可以精确快速地确定人体血液等样品中四氢大麻酚含量。与市场上现有的检测试剂相比，本发明检测试剂具有方便快捷、灵敏度高、特异性强、定量准确等优点，有利于临床的推广使用。



1. 一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法,其特征在于:酶标四氢大麻酚、用于检测四氢大麻酚抗体-酶标四氢大麻酚复合物的指示试剂;

根据权利要求1所述的四氢大麻酚的免疫检测试剂,其特征在于:所述酶标四氢大麻酚由四氢大麻酚和葡萄糖脱氢酶偶联而成。

2. 根据权利要求1所述的四氢大麻酚免疫检测试剂,其特征在于:所述指示试剂选自酶试剂,包括:酶标偶联物和酶的底物;上述酶标偶联物包括葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物;上述酶的底物为葡萄糖。

3. 一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物的制备:葡萄糖脱氢酶(GDH)与四氢大麻酚的偶联,纯化偶联的酶标四氢大麻酚;

(2) 四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂的制备:

试剂1的制备:由四氢大麻酚抗体和均相酶底物混合而成;

试剂2的制备:由葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物与磷酸盐缓冲液混合而成。

4. 根据权利要求5所述的一种四氢大麻酚免疫检测试剂的制备方法,其特征在于,所述的步骤(1)具体过程为:

1) 葡萄糖脱氢酶(GDH)与四氢大麻酚的偶联

a. 准确称取10-50 mg GDH,并用5-15 mL醋酸钠缓冲液溶解在圆底烧瓶中;

b. 将100-500 mg四氢大麻酚溶解于二甲基亚砷中,并逐滴加入到上述圆底烧瓶中;

c. 在上述b溶液中快速加入10-100 μ L的甲醛溶液,20-50 $^{\circ}$ C水浴轻摇6-12小时。

5.2) 纯化偶联的酶标四氢大麻酚

通过G-25凝胶层析柱纯化偶联的酶标四氢大麻酚,得到葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物,并于2-8 $^{\circ}$ C下储存。

6. 根据权利要求5所述的一种四氢大麻酚免疫检测试剂的制备方法,其特征在于,步骤(2)的具体过程如下:

试剂1的制备:将2-5 g氧化态的烟酰胺腺嘌呤二核苷酸NAD、0.5-3 g葡萄糖用0.5-2 L磷酸盐缓冲液溶解制成均相酶底物;将四氢大麻酚抗体加到上述均相酶底物中,抗体与均相酶底物的体积比为1:100~1:10000;

试剂2的制备:将制备的葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物加到磷酸盐缓冲液中,上述偶联物与磷酸盐缓冲液的体积比为1:100~1:10000。

7. 利用权利要求1至4任意一项所述的四氢大麻酚免疫检测试剂的检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将待测样本与四氢大麻酚抗体接触;

2) 根据待测样本中四氢大麻酚与四氢大麻酚抗体的结合情况,利用指示试剂判断样本中四氢大麻酚的含量;所述待测样本为血清、血浆、唾液或尿液。

一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医学检验领域,具体是一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法。

背景技术

[0002] 大麻属于桑科植物,是一种多用途的古老栽培作物,可对中枢神经产生强烈刺激,与海洛因、可卡因并称“世界三大毒品”,成瘾性强。四氢大麻酚(Tetrahydrocannabinol, THC)是大麻中的主要成分,是一个分子量为314Da的小分子半抗原物质。THC在治疗疟疾、便秘和风湿疾病以及疼痛等方面具有良好疗效,并且最近研究发现四氢大麻酚具有广泛的心血管活性。但是,长期吸食大麻者,由于蓄积中毒会造成行为毒性反应,极易发生暴力和自杀倾向,已在世界范围内带来了严重的社会问题,故开展针对大麻毒品的分析研究工作具有非常重要的意义。

[0003] 目前检测四氢大麻酚的常用方法有:酶联免疫吸附测定(ELISA)、放射免疫测定(RIA)、气相色谱-质谱联用法、液相色谱及液相色谱-质谱联用法等。其中,ELISA法定量准确性差、操作时间长、自动化程度低,多用于定性检测;RIA法所需时间较长,检测结果不稳定,重复性比ELISA差,且存在放射性污染危险。气相色谱技术较为成熟,应用也比较普遍,但受到流动相必须是气体的限制,并且高温往往使四氢大麻酚脱羧从而导致其定量分析结果偏高。高效液相色谱法分析成本高,液相色谱仪价格及日常维护费用贵,分析时间一般比气相长。

[0004] 本发明采用的方法为均相酶免疫检测法,其优点为:操作简便、快速、灵敏度高、准确性好、适合于自动化,应用广泛,并且用全自动生化分析仪对小分子物质和大分子物质都能高通量快速测定。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决现有技术中四氢大麻酚检测过程操作复杂、以及测定准确度低的问题,本发明提供了一种快速、灵敏度高、准确检测出待测样本中四氢大麻酚含量的四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂及其制备方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法,其特征在于:酶标四氢大麻酚、用于检测四氢大麻酚抗体-酶标四氢大麻酚复合物的指示试剂;上述酶标四氢大麻酚由四氢大麻酚和葡萄糖脱氢酶偶联而成。

[0007] 作为本发明进一步的方案,所述指示试剂选自酶试剂,包括:酶标偶联物和酶的底物;上述酶标偶联物包括葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物;上述酶的底物为葡萄糖。

[0008] 作为本发明进一步的方案,所述的葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物由葡萄糖脱氢酶与四氢大麻酚偶联形成。

[0009] 作为本发明进一步的方案,所述的一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备方法,

其特征在于,包括如下步骤:

(1) 葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物的制备:葡萄糖脱氢酶(GDH)与四氢大麻酚的偶联,纯化偶联的酶标四氢大麻酚;

(2) 四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂的制备:

试剂1的制备:由四氢大麻酚抗体和均相酶底物混合而成;

试剂2的制备:由葡萄糖脱氢酶-抗原偶联物与磷酸盐缓冲液混合而成。

[0010] 作为本发明进一步的方案,所述的一种四氢大麻酚免疫检测试剂的制备方法,其特征在于,所述的步骤(1)具体过程为:

1) 葡萄糖脱氢酶(GDH)与四氢大麻酚的偶联

- a. 准确称取10-50 mg GDH,并用5-15 mL醋酸钠缓冲液溶解在圆底烧瓶中;
- b. 将100-500 mg四氢大麻酚溶解于二甲基亚砷中,并逐滴加入到上述圆底烧瓶中;
- c. 在上述b溶液中快速加入10-100 μ L的甲醛溶液,20-50 $^{\circ}$ C水浴轻摇6-12小时。

[0011] 2) 纯化偶联的酶标四氢大麻酚

通过G-25凝胶层析柱纯化偶联的酶标四氢大麻酚,得到葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物,并于2-8 $^{\circ}$ C下储存。

[0012] 作为本发明进一步的方案,所述的一种四氢大麻酚免疫检测试剂的制备方法,其特征在于,步骤(2)的具体过程如下:

试剂1 的制备:将2-5 g氧化态的烟酰胺腺嘌呤二核苷酸NAD、0.5-3 g葡萄糖用0.5-2L磷酸盐缓冲液溶解制成均相酶底物;将四氢大麻酚抗体加到上述均相酶底物中,抗体与均相酶底物的体积比为1:100~1:10000;

试剂2的制备:将制备的葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物加到磷酸盐缓冲液中,上述偶联物与磷酸盐缓冲液的体积比为1:100~1:10000。

[0013] 作为本发明进一步的方案,所述的四氢大麻酚免疫检测试剂的检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将待测样本与四氢大麻酚抗体接触;

2) 根据待测样本中酶标四氢大麻酚与四氢大麻酚抗体的结合情况,利用指示试剂判断样本中四氢大麻酚的含量;所述待测样本为血清、血浆、唾液或尿液。

[0014] 本发明的原理是半抗原与酶结合成酶标半抗原,保留半抗原和酶的生物活性,当酶标半抗原与抗体结合后,半抗原分子上的酶蛋白与抗体密切接触,使酶的活性中心受到影响,酶的活性受到抑制。测定时样本中的抗原、酶标半抗原与抗体竞争性结合,样本中的抗原含量越高,加底物后其OD值越高。

[0015] 本发明的优点在于:本发明的四氢大麻酚免疫检测试剂可以精确快速地确定人体血液等样品中四氢大麻酚含量。与市场上现有的检测试剂相比,本发明检测试剂具有方便快捷、灵敏度高、特异性强、定量准确等优点,有利于临床的推广使用。

附图说明

[0016] 图1 是四氢大麻酚均相酶免疫反应校准曲线图;

图2 是四氢大麻酚均相酶免疫线性范围图;

具体实施方式

[0017] 本发明提供了一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法,为使本发明目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进行详细说明。

[0018] 本发明提供了一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法。包括:酶标四氢大麻酚、用于检测四氢大麻酚抗体-酶标四氢大麻酚复合物的指示试剂;上述酶标四氢大麻酚由四氢大麻酚和葡萄糖脱氢酶偶联而成。

[0019] 本发明中所指的“四氢大麻酚”不仅仅指完整的四氢大麻酚分子,也包括保留完整抗原特异性结合能力的四氢大麻酚片断或者衍生物。

[0020] 一种四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂,包括:酶标四氢大麻酚、用于检测四氢大麻酚抗体-酶标四氢大麻酚复合物的指示试剂。指示试剂选自酶试剂、放射性同位素试剂、荧光试剂和化学发光试剂。优选的,指示试剂为酶试剂,包括:酶标偶联物和酶的底物。其中,酶标偶联物包括葡萄糖脱氢酶-抗原偶联物,其可通过化学合成方法得到。

[0021] 上述的四氢大麻酚免疫检测试剂的使用方法,包括以下步骤:

- 1) 将待测样本与四氢大麻酚抗体接触;
- 2) 根据待测样本中酶标四氢大麻酚与四氢大麻酚抗体的结合情况,利用指示试剂判断样本中四氢大麻酚的含量;所述待测样本为血清、血浆、唾液或尿液等。优选的,待测样本为血清或血浆。

[0022] 下面通过具体的实施例对本发明进行详细说明。

[0023] 实施例一:葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物的制备

1) 葡萄糖脱氢酶(GDH)与四氢大麻酚的偶联

- a. 准确称取20 mg GDH,并用7 mL 0.1M的醋酸钠缓冲液溶解在圆底烧瓶中;
- b. 将200 mg四氢大麻酚溶解于3 mL的二甲基亚砜中,并逐滴加入到上述圆底烧瓶中;
- c. 在上述b溶液中快速加入50 μ L的甲醛溶液,30 $^{\circ}$ C水浴轻摇10小时。

[0024] 2) 纯化偶联的酶标四氢大麻酚

通过G-25凝胶层析柱纯化偶联的酶标四氢大麻酚,得到葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物,并于2-8 $^{\circ}$ C下储存。

[0025] 实施例二:四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂的制备

四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂,包括:酶标四氢大麻酚、用于检测四氢大麻酚抗体-酶标四氢大麻酚复合物的指示试剂。指示试剂选自酶试剂、放射性同位素试剂、荧光试剂和化学发光试剂。优选的,指示试剂为酶试剂,包括:酶标偶联物和酶的底物。其中,酶标偶联物包括葡萄糖脱氢酶-抗原偶联物,其可通过化学合成方法得到。

[0026] 四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂在使用之前,为了避免指示试剂中的酶标偶联物和酶的底物发生反应,酶标偶联物和酶的底物是分开放置的,因此四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂包括两种分开设置的试剂,具体如下:

1. 试剂1 的制备:将3.588g (10mM)氧化态的烟酰胺腺嘌呤二核苷酸NAD、1.802g (10mM)葡萄糖用1L 50 mM、pH 8.0的磷酸盐缓冲液溶解制成均相酶底物;将四氢大麻酚抗体加到上述均相酶底物中,抗体与均相酶底物的体积比为1:100~1:10000,在本实施例中具体的比例为1:600。

[0027] 2. 试剂2 的制备:将制备的葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物加到50 mM、pH 8.0 的磷酸盐缓冲液中,上述偶联物与磷酸盐缓冲液的体积比为1:100~1:10000,在本实施例中具体的比例为1:1500。

[0028] 上述四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂的使用方法,包括以下步骤:

1) 将待测样本与四氢大麻酚抗体接触;

2) 根据待测样本中酶标四氢大麻酚与四氢大麻酚抗体的结合情况,利用指示试剂判断样本中四氢大麻酚的含量。

[0029] 具体的,检测时将待测样本加到试剂1中,待测样本中的四氢大麻酚与试剂1中的四氢大麻酚抗体发生特异性结合,生成抗四氢大麻酚抗体-四氢大麻酚复合物;再加入试剂2,此时试剂2中的葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物与试剂1中的酶的底物混合、接触,发生酶促反应,构成检测四氢大麻酚抗体-酶标四氢大麻酚复合物的指示试剂,指示试剂根据待测样本中四氢大麻酚与上述四氢大麻酚抗体的结合情况判断待测样本中四氢大麻酚的含量。

[0030] 由于葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物与待测样本中的四氢大麻酚竞争性结合四氢大麻酚抗体,所以,待测样本中四氢大麻酚的量越多,均相酶溶液中游离的葡萄糖脱氢酶-四氢大麻酚偶联物的量越多,酶促反应越快,导致OD₃₄₀ 上升。

[0031] 上述待测样本为生理样本,例如血清、血浆、尿液、唾液等,作为一种优选的方案,上述待测样本为血清或血浆。

[0032] 实施例三:四氢大麻酚均相酶免疫检测试剂反应校准曲线。

[0033] 1) 四氢大麻酚校准品配制:将市售人四氢大麻酚溶于生理盐水溶液中,制成不同浓度的校准品。以上海凯创生物技术有限公司四氢大麻酚校准品为原始标准,采用其四氢大麻酚试剂盒对不同浓度的校准品分别检测10次,求出均值,得到四氢大麻酚校准品的浓度:1,5,10,20,40,80 mg/L。

[0034] 2) 生化分析仪检测:以日立7170操作为例:测定波长为340 nm,分别取不同浓度的校准品溶液(15 μ L),加入四氢大麻酚R₁试剂(200 μ L),混匀,再加入四氢大麻酚R₂试剂(50 μ L),混匀后,测定不同时间点的OD₃₄₀ 吸光值,算出不同校准品浓度时的反应速率,实际操作过程中需不断调整试剂1 和试剂2的体积比例,同时调整测光点,最后得出较理想的反应标准曲线图,每管重复测定3次,以各校准管3次测得的吸光度差值 ΔA 的平均值为纵坐标,对应的校准品浓度为横坐标,绘制“浓度-吸光度差值”校准曲线(见图1)。

[0035] 取待测血清或血浆样本,同法测定样本的吸光度差值,代入校准曲线,即可计算出待测样本中四氢大麻酚的含量。如果血清或血浆中四氢大麻酚的浓度超出校准曲线范围,需对样本进行稀释后再检测以保证检测结果的准确性。

[0036] 本检测试剂不仅适用于日立7170,还适用于其它品牌和型号的半自动、全自动生化分析仪,具体参数可根据仪器进行调整。

[0037] 实施例四:线性范围确定

用接近线性范围上限的四氢大麻酚高浓度样本(96 mg/L),用生理盐水将其按1/2,1/4,1/8,1/16,1/32,1/64 稀释,共配制成6个稀释浓度(x_i)的溶液,用所述生化分析仪检测方法测定各稀释样本浓度。每个稀释浓度测试3次,分别求出每个稀释浓度检测结果的均值(y_i)。以稀释浓度(x_i)为自变量,以测定均值(y_i)为因变量求出线性回归方程,根据公式

(1) 计算线性回归的相关系数 r , 结果显示回归方程为 $y=0.9849x+0.0184$, 相关系数 $r=0.9997$, 表明本发明试剂在1 mg/L-96 mg/L线性范围内相关性较好(见图2)。

[0038] 由于本发明的检测过程是由仪器全自动化完成, 所以对检测人员的要求不高, 易于实现和推广使用。

[0039] 需要说明的是, 显然本发明不限于上述示范性实施例的细节, 本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定, 因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明的专利保护范围内。

[0040] 此外, 以上所述的仅是本发明的优选实施方案, 对于本技术领域的技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以做若干的改进和调整, 这些改进的调整也应视为本发明的保护范围。

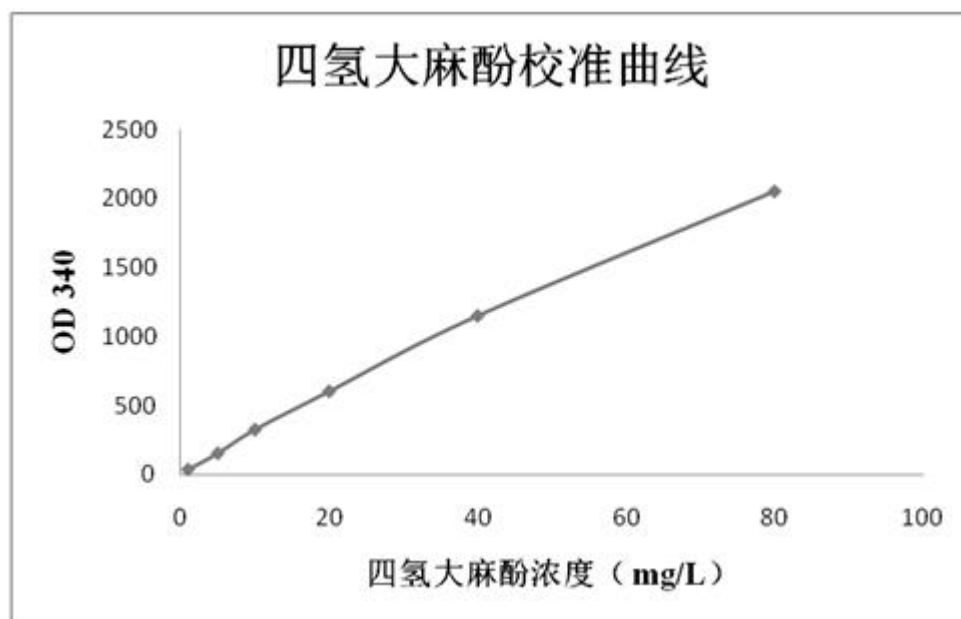


图1

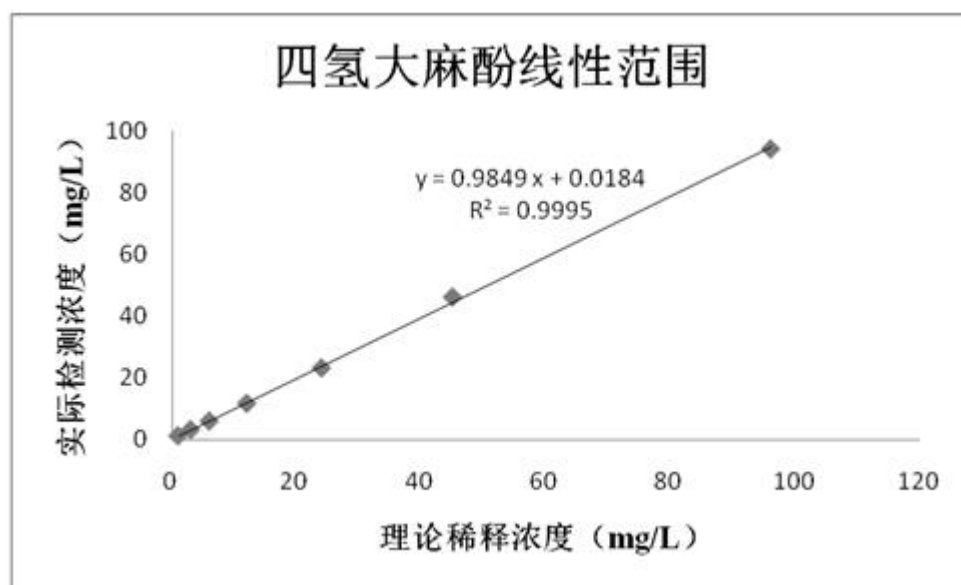


图2

专利名称(译)	一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法		
公开(公告)号	CN108089003A	公开(公告)日	2018-05-29
申请号	CN2017111402932.9	申请日	2017-12-22
[标]发明人	丁兰艳 赵慧敏 严芳芳 王亚盟 杜爱铭 徐兵		
发明人	丁兰艳 赵慧敏 严芳芳 王亚盟 杜爱铭 徐兵		
IPC分类号	G01N33/58 G01N33/531		
CPC分类号	G01N33/946 G01N33/531 G01N33/581		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种四氢大麻酚免疫检测试剂及其制备和检测方法。包括：酶标四氢大麻酚、用于检测四氢大麻酚抗体-酶标四氢大麻酚复合物的指示试剂；上述酶标四氢大麻酚由四氢大麻酚和葡萄糖脱氢酶偶联而成。本发明的四氢大麻酚免疫检测试剂可以精确快速地确定人体血液等样品中四氢大麻酚含量。与市场上现有的检测试剂相比，本发明检测试剂具有方便快捷、灵敏度高、特异性强、定量准确等优点，有利于临床的推广使用。

