(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110646323 A
(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201910941422.1

(22)申请日 2019.09.30

(71)申请人 上海化工院检测有限公司
地址 200062 上海市普陀区云岭东路345号252幢6楼
申请人 上海化工研究院有限公司

(72)发明人 商照聪 盛夏 蒋鑫 张小沁

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
代理人 蒋亮珠

(51)Int.Cl.
G01N 9/08(2006.01)
G01N 13/02(2006.01)

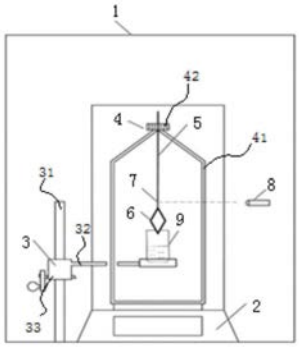
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置及方法，该装置包括恒温箱(1)，以及置于恒温箱(1)内的浮力杆(5)、浮力球(6)、可卸夹具(4)、天平(2)、可微调升降台架(3)和样品杯(9)，所述的浮力杆(5)底部连接浮力球(6)，顶部固定在可卸夹具(4)上，所述的可卸夹具(4)放置在天平(2)上，所述的样品杯(9)放在在可微调升降台架(3)上，并位于浮力球(6)下方。与现有技术相比，本发明具有精确度高、不受气压变化与空气浮力的影响、测量范围宽，速度快等优点。



CN 110646323 A

1.一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，该装置包括恒温箱(1)，以及置于恒温箱(1)内的浮力杆(5)、浮力球(6)、可卸夹具(4)、天平(2)、可微调升降台架(3)和样品杯(9)，所述的浮力杆(5)底部连接浮力球(6)，顶部固定在可卸夹具(4)上，所述的可卸夹具(4)放置在天平(2)上，所述的样品杯(9)放在在可微调升降台架(3)上，并位于浮力球(6)下方。

2.根据权利要求1所述的一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，所述的浮力杆(5)的直径小于1mm。

3.根据权利要求1所述的一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，通过可微调升降台架(3)带动样品杯(9)上下移动，使浮力球(6)浸没在样品杯(9)内的液体中。

4.根据权利要求3所述的一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，所述的浮力杆(5)或浮力球(6)上设有照准标记(7)，所述的激光器(8)设置在可卸夹具(4)一侧，通过激光器(8)发出的光束固定触及所述照准标记(7)，从而确定浮力球(6)浸没在样品杯(9)内的液面高度。

5.根据权利要求1所述的一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，所述的可卸夹具(4)包括框架(41)和框架顶部设置的螺帽(42)，所述的浮力杆(5)上部设有与螺帽对应的螺纹，浮力杆(5)顶部旋入螺帽内固定。

6.根据权利要求1所述的一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，所述的可微调升降台架(3)包括固定杆(31)、移动杆(32)，所述的移动杆(32)一端通过移动块(33)固定在固定杆(31)上，另一端设有杯托，用于固定样品杯(9)。

7.根据权利要求1所述的一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，所述的浮力球(6)的材料为玻璃材质。

8.根据权利要求1所述的一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，所述的浮力球(6)可替换为铂金板或铂金环，测定液体的表面张力。

9.一种采用权利要求1所述的装置进行等体积静浮力比较法测定液体密度的方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1)试验操作前保持恒温箱(1)恒温，将可卸夹具(4)置于恒温箱(1)中的天平(2)之上，用可卸夹具(4)固定浮力球(6)，记录天平(2)的读数或将天平(2)归零；

(2)测试时，先在所述的样品杯(9)内盛放密度已知的液体，将样品杯(9)置于可微调升降台架(3)上，恒温后使可微调升降台架(3)上升至激光器(8)光束触及照准标记(7)，读出天平(2)的读数$m_{已}$；

(3)将待测液体置于样品杯(9)内，重复步骤(2)，读出天平(2)的读数$m_{未}$；通过公式$\rho_{未}=\rho_{已}\times(m_{未}/m_{已})$，即可算出待测液体的密度。

一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液体密度的测量装置，尤其是涉及一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置。

背景技术

[0002] 密度和表面张力是液体的主要物理参数及重要特性之一，不同物质的密度不同，借此能够初步判定物质的类别，也是评价液体质量的重要指标。

[0003] 目前快速测试密度的方法为密度计法，主要是根据阿基米德定律和物体浮在液面上平衡的原理制成的，是测定液体密度的一种常规仪器。它是由一根一端粗细均匀，另一头较膨大呈泡状的密闭玻璃管组成。常用的比重计有两种，一种用来测量密度大于水的液体的密度，称为“重表”；另一种用来测量密度小于水的液体的密度，称为“轻表”。

[0004] 最近利用表面张力的特点研制纳米尺度的新材料成为科学研究的热点。因此研究液体密度表面张力的快速测试方法和测试仪器，有着重要的实际意义。

[0005] 浸入式密度计只能大概估算密度而且测量范围小，无法保证精确度，也无信号输出。

[0006] 随着分析技术的发展和对测试速度要求的提高，高水平的单项参数检测仪器，都早有商品出售，但既能测试液体密度又能测定表面张力的多功能快速测试仪，目前还未见记载。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种快速精确的等体积静浮力比较法测定液体密度的装置及方法。

[0008] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现：一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，其特征在于，该装置包括恒温箱，以及置于恒温箱内的浮力杆、浮力球、可卸夹具、天平、可微调升降台架和样品杯，所述的浮力杆底部连接浮力球，顶部固定在可卸夹具上，所述的可卸夹具放置在天平上，所述的样品杯放在在可微调升降台架上，并位于浮力球下方。

[0009] 所述的浮力杆的直径小于1mm。以减少浸润或非浸润现象带来的误差。

[0010] 通过可微调升降台架带动样品杯上下移动，使浮力球浸没在样品杯内的液体中。

[0011] 所述的浮力杆或浮力球上设有照准标记，所述的激光器设置在可卸夹具一侧，通过激光器发出的光束固定触及所述照准标记，从而确定浮力球浸没在样品杯内的液面高度。采用激光束照准，来保持每次测量的液面高度与刻度一致。

[0012] 所述的可卸夹具包括框架和框架顶部设置的螺帽，所述的浮力杆上部设有与螺帽对应的螺纹，浮力杆顶部旋入螺帽内固定。

[0013] 所述的可微调升降台架包括固定杆、移动杆，所述的移动杆一端通过移动块固定在固定杆上，另一端设有杯托，用于固定样品杯。可微调升降台架保证每次测量浸入液体的

球体体积恒定。

[0014] 所述的浮力球的材料为玻璃材质。

[0015] 所述的浮力球可替换为铂金板或铂金环，测定液体的表面张力。在测定液体表面张力时，可根据测量参数的侧重点不同，可把浮力球替换成铂金环或铂金板来测定液体的最大力值或液体表面张力的平衡值。

[0016] 本技术的关键是，在恒温环境的条件下，保证每次测量浸入液体的球体体积恒定。根据阿基米德定律，物体在液体中受到向上的浮力，浮力的大小，与排开液体的体积有关，即F＝ρ×V×g，此公式还可以推导为F＝m×g。因此浮力还与排开液体的质量有关。

[0017] 采用所述的装置进行等体积静浮力比较法测定液体密度的方法，其特征在于，包括以下步骤：

[0018] 1、试验操作前保持恒温箱恒温，将可卸夹具置于恒温箱中的天平之上，用可卸夹具固定浮力球，记录天平的读数或将天平归零；

[0019] 2、测试时，先在所述的样品杯内盛放密度已知的液体，将样品杯置于可微调升降台架上，恒温后使可微调升降台架上升至激光器光束触及照准标记，读出天平的读数$m_{已}$；

[0020] 3、将待测液体置于样品杯内，重复步骤，读出天平的读数$m_{未}$；通过公式$\rho_{未}=\rho_{已}\times(m_{未}/m_{已})$，即可算出待测液体的密度。

[0021] 本发明基于阿基米德原理，利用浮力大小的比较测定液体的密度，比密度瓶法操作简便、快速，同时还解决了浸入式密度计装置对于测定液体密度要求的局限，具有很好的实用性，可信号输出，该装置还可以配以铂金板或铂金环，测定液体的表面张力。

[0022] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0023] 1.比浸入式密度计精确度高。

[0024] 2.不受气压变化与空气浮力的影响。

[0025] 3.可测有较大挥发性或比较粘稠的液体。

[0026] 4.操作简便，装置易于清洗。

[0027] 5.测量范围宽，速度快。

[0028] 6.还可测定液体的表面张力。

附图说明

[0029] 图1为装置结构示意图：

[0030] 恒温箱1；天平2；可微调升降台架3；可卸夹具4；细杆5；浮力球6；照准标记7；激光器8；样品杯9。

[0031] 图2为浮力球6和照准标记7放大示意图。

[0032] 图3为浸润或非浸润现象示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0034] 实施例1

[0035] 一种等体积静浮力比较法测定液体密度的装置，该装置包括恒温箱1，以及置于恒温箱1内的浮力杆5、浮力球6、可卸夹具4、天平2、可微调升降台架3、激光器8和样品杯9，所

述的浮力杆5底部连接浮力球6，顶部固定在可卸夹具4上，所述的可卸夹具4放置在天平2上，所述的样品杯9放在在可微调升降台架3上，并位于浮力球6下方，通过可微调升降台架3带动样品杯9上下移动，使浮力球6浸没在样品杯9内的液体中。

[0036] 其中，所述的浮力杆5的直径小于1mm所述的浮力杆5或浮力球6上设有照准标记7，所述的激光器8设置在可卸夹具4一侧，通过激光器8发出的光束固定触及所述照准标记7，从而确定浮力球6浸没在样品杯9内的液面高度。

[0037] 所述的可卸夹具4包括框架41和框架顶部设置的螺帽42，所述的浮力杆5上部设有与螺帽对应的螺纹，浮力杆5顶部旋入螺帽内固定。

[0038] 所述的可微调升降台架3包括固定杆31、移动杆32，所述的移动杆32一端通过移动块33固定在固定杆31上，另一端设有杯托，用于固定样品杯9。

[0039] 所述的浮力球6的材料为玻璃材质。

[0040] 采用所述的装置进行等体积静浮力比较法测定液体密度的方法，其特征在于，包括以下步骤：

[0041] (1)试验操作前保持恒温箱1恒温，将可卸夹具4置于恒温箱1中的天平2之上，用可卸夹具4固定浮力球6，记录天平2的读数或将天平2归零；

[0042] (2)测试时，先在所述的样品杯9内盛放密度已知的液体，将样品杯9置于可微调升降台架3上，恒温后使可微调升降台架3上升至激光器8光束触及照准标记7，读出天平2的读数$m_{已}$；

[0043] (3)将待测液体置于样品杯9内，重复步骤2，读出天平2的读数$m_{未}$；通过公式$\rho_{未}=\rho_{已}\times(m_{未}/m_{已})$，即可算出待测液体的密度。

[0044] 上述浮力球6还可替换为铂金板或铂金环，测定液体的表面张力。

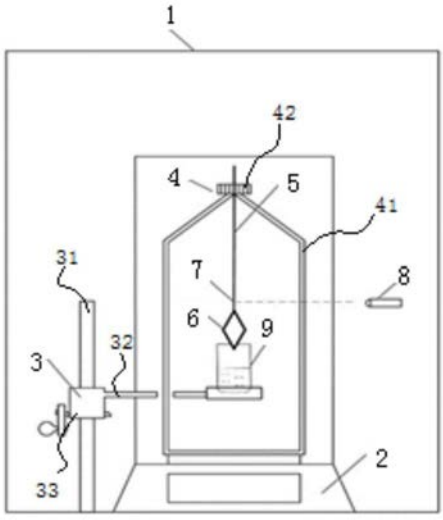


图1

图2

图3