(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201740714 U
(45)授权公告日 2011.02.09

(21)申请号 201020173446.1

(22)申请日 2010.04.27

(73)专利权人 上海中医药大学
地址 201203 上海市浦东新区蔡伦路 1200 号

(72)发明人 王健英 丁越 季晓菁

(74)专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211
代理人 潘诗孟

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

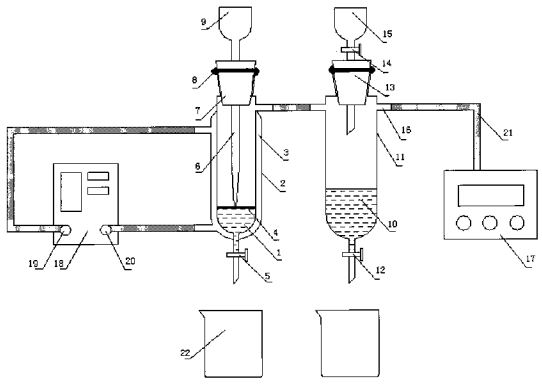
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

液体表面张力测试装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于测量液体表面张力的测试装置。本测试装置分三个部分，第一部分为测液容器，第二部分为减压容器，第三部分为读数器，三个部分均由橡皮管接通。本实用新型仪器结构简洁美观，气密性佳，操作方便，能够提高测试结果的精密度和准确性，提高测试速度，提高工作效率，适用于高校教学实验和科学研究。



CN 201740714 U

1. 一种液体表面张力测试装置，其特征是，由测液容器、减压容器和读数器构成，测液容器和减压容器、减压容器和读数器均通过橡皮管连接，其中：

测液容器由磨口测液管 (2) 和磨口空心塞 I(7) 构成，磨口测液管 (2) 底端设有可以调节液体流出的活塞 I(5)，外侧套有可以盛装恒温水 (3) 的外套管；外套管的一侧或两侧分别设有两个可以连接恒温水槽 (18) 进水口 (20) 和出水口 (21) 的支管；磨口空心塞 I(7) 中间串有一个固定的垂直长颈漏斗 I(9)，长颈漏斗 (9) 上端开口通向大气，下端延伸至磨口测液管 (2) 内的长颈为一根下端开口直径为 0.5-1mm 的毛细管 (6)；磨口测液管 (2) 的内壁设有一条恰与毛细管 (6) 底口平行的刻度线 (4)；

减压容器由减压管 (11) 和磨口空心塞 II(13) 构成，减压管 (11) 的底部设有可以调节水流的活塞 II(12)，上端两侧具有连接测液容器和读数器的支口 (16)；磨口空心塞 II(13) 的中间具有一个固定的垂直的短颈漏斗 (15)，短颈漏斗的颈口下端、磨口空心塞 II(13) 上端设有可以调节水流的活塞 III(14)。

2. 如权利要求 1 所述的液体表面张力测试装置，其特征是，磨口测液管 (2) 的端口内壁为磨口。

3. 如权利要求 1 所述的液体表面张力测试装置，其特征是，减压管 (11) 的上端内壁为磨口。

4. 如权利要求 1 所述的液体表面张力测试装置，其特征是，磨口测液管 (2) 与磨口空心塞 I(7) 以及磨口减压管 (11) 和磨口空心塞 II(13) 均用塑料标口夹 (8) 固定。

5. 如权利要求 1 所述的液体表面张力测试装置，其特征是，读数器为数字压力计或 U 型压力计 (17)。

液体表面张力测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用最大起泡压力法测定液体表面张力的表面张力的测试装置。

背景技术

[0002] 表面张力是液体的基本物化性质之一，是研究有关表面现象和表面活性剂性能的重要参数。通常测定表面张力有多种方法，目前实验室及物理化学教科书中，通常采用的测试方法为最大气泡压力法。由于最大气泡压力法实验器材易得，操作方法相对易于学生理解表面张力的原理，因而长期以来是物理化学教学实验的常见内容。

[0003] 由于传统的表面张力测试仪的测液管为一个普通大试管，试管口用一块橡皮塞进行密闭。毛细管通常串于橡皮塞内，伸入试管中。橡皮塞没有塞紧或塞平，系统难以密闭，毛细管尖端难以与待测液面垂直相切，引起测量误差。当待测液装入的量过多或过少，需反复打开橡皮塞，用滴管吸取多余溶液或增补溶液才能调节液面与毛细管端口的相切。其操作烦琐，大大降低了测试速度和工作效率。同时传统表面张力测试仪不能直接连接恒温装置，使用的橡皮塞当遇到待测溶液为表面活性剂时，容易从管口滑出，使体系难于密闭，降低测试的准确性。在连接上，传统的装置通常用“T”形管和直角形玻璃管，通过串于橡皮塞用橡皮管连接，使装置的结构不够整体化、美观化。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术存在的缺陷和不足，本实用新型所要解决的技术问题是能够提供一种液体表面张力测试装置，提高测试的速度和工作效率，同时 减少误差使测试的准确性提高；在整体结构上更简洁、美观、整合性强。

[0005] 为了解决上述技术问题，本实用新型提供的液体表面张力测试装置，由测液容器、减压容器和读数器构成，测液容器、减压容器和读数器均通过橡皮管连接，其中：

[0006] 测液容器由磨口测液管和磨口空心塞 I 构成，磨口测液管底端设有可以调节液体流出的活塞 I，外侧套有可以盛装恒温水的外套管；外套管的一侧或两侧分别设有两个可以连接恒温水槽进水口和出水口的支管；磨口空心塞 I 中间串有一个固定的垂直长颈漏斗 I，长颈漏斗上端开口通向大气，下端延伸至磨口测液管内的长颈为一根下端开口直径为 0.5-1mm 的毛细管；磨口测液管的内壁设有一条恰与毛细管底口平行的刻度线；

[0007] 减压容器由减压管和磨口空心塞 II 构成，减压管的底部设有可以调节水流的活塞 II，上端两侧具有连接测液容器和读数器的支口；磨口空心塞 II 的中间具有一个固定的垂直的短颈漏斗，短颈漏斗的颈口下端、磨口空心塞 II 上端设有可以调节水流的活塞 III。

[0008] 本实用新型提供的贮装待测溶液的测液管外侧具有一个可以连接恒温水槽，内装流通恒温水的外套管。

[0009] 本实用新型提供的待测管的下端为一个活塞，当装入的待测液液面高于毛细管时，可以通过调节活塞阀门，使待测液适当从测液容器中流出以用于减少测溶液体积，使其

液面恰能与毛细管尖端面相切。

[0010] 本实用新型提供的测液管的上端内壁为磨口，配合亦为磨口的空心塞套入测液容器后可以使容器口密闭。

[0011] 本实用新型提供的测液管与空心塞配套使用，可以通过塑料标口夹将两装置牢固绑定。

[0012] 本实用新型提供的测液管上端的磨口空心塞，中间串有垂直于其的带毛细管的漏斗。毛细管为漏斗的下颈，其固定在空心塞中心。带毛细管的 漏斗可以灌装待测溶液，并可以在不用打开空心塞将待测溶液装入测液管的前提下通过其深入测液容器内的漏斗颈装入测液管内。漏斗和测液管下端的活塞可同时配合调节毛细管与待测溶液的相切情况。

[0013] 本实用新型提供的测液管的内壁上，标有一根与毛细管下端相切的刻度线，用以提示加入待测溶液的量在加入此刻度线时，可与毛细管下端相切。

[0014] 本实用新型提供的减压管，其上端内壁为磨口，配合亦为磨口的空心塞可以使减压容器口密闭。

[0015] 本实用新型提供的减压管与磨口空心塞配套使用，可以通过塑料标口夹将两装置牢固绑定。

[0016] 本实用新型提供的减压管的空心塞带有固定的垂直于其的具活塞漏斗。当固定好空心塞与减压管后，关闭减压装置下端的活塞，打开上端漏斗的活塞即可以装入水。

[0017] 本实用新型提供的减压管的具活塞漏斗，在打开活塞阀门时，除可以用来平衡数字压力计与整个体系的压力差，同时当减压装置内的水滴完时，可以在不用拔出空心塞的前提下，直接通过打开漏斗的活塞阀来增补水的容量。

[0018] 本实用新型提供的测溶液表面张力的仪器比较现有技术，具有以下显而易见的特点和优势：测液装置由测液管和空心塞组成。测液管的内壁刻有与毛细管下端口平行的刻度线，可以提示加入待测溶液加入的量。测液管下端装有活塞，当待测液加入量过多，可以不用反复通过打开空心塞，反复用滴管吸取过量待测溶液，就可以通过打开活塞，使溶液流出从而降低待测溶液在测液容器内的高度。提高了调节待测溶液表面与毛细管尖端口相切的速度，使操作更加简便。测液管与减压管的上端内壁均为磨口，配合配套的磨口空心塞加强了体系的密封性。使用配套的塑料标口夹，同 样可以提高装置的气密性和牢固性。测液装置的空心塞配有漏斗，可以直接从漏斗口倒入待测溶液，避免反复打开空心塞加液的繁琐步骤，提高测试速度。同时在润洗过程中，可以不用拆开装置，只要通过漏斗和活塞即可完成润洗步骤。测液管的外套可以连接恒温水槽，使待测液恒温从而提高了测试数据的准确性。减压容器由减压管和空心塞组成。减压装置上的空心塞具活塞漏斗，不仅可以用来灌装测试用的水，同时在链接好整个装置时，打开活塞，用来平衡体系与数字压力计间产生的微压差。测液管与减压管的侧壁带有支口，取代了连接时使用的“T”形管和直角形玻璃管等附件，使整个装置更有整体性更简洁美观。本实用新型的测试方法简便合理，易于操作，同时可以提高测试效率和结果的准确性，适用于教学与科研工作。

附图说明

[0019] 图 1 是现用表面张力测试仪的结构示意图。

[0020] 图 2 是本实用新型液体表面张力测试仪的结构示意图。

[0021] 其中：1 为待测溶液，2 为测液管，3 为循环恒温水，4 为刻度线，5 为活塞 I，6 为毛细管，7 为磨口空心塞 I，8 为塑料标口夹，9 为漏斗 I，10 为水，11 为减压管，12 为活塞 II，13 为磨口空心塞 II，14 为活塞 III，15 为漏斗 II，16 为支口，17 为数字压力计或 U 型压力计，18 为循环水槽，19 为循环水进水口，20 为循环水出水口，21 为橡皮管，22 为烧杯，23 为直角形玻璃管，24 为“T”形管，25 为橡皮塞 II，26 为橡皮塞 I。

[0022] 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐述本实用新型。这些实施例应理解为仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的保护范围。在阅读了本实用新型记载的内容之后，本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改，这些等效变化和修饰同样落入本实用新型权利要求所限定的范围。

[0024] 参见图 1 为通常使用的表面张力测试仪的结构，供对比参考。结构说明：待测溶液 1，测液管 2，毛细管 6，

[0025] 参见图 2，本实用新型一较佳实施例提供的液体表面张力测试装置，由测液容器、减压容器和数字压力计 17 三个部分构成，测液容器和减压容器通过橡皮管连接，减压容器和数字压力计 17 通过橡皮管连接，其中：

[0026] 测液容器由磨口测液管 2 和磨口空心塞 I 7 构成，磨口测液管 2 底端设有可以调节液体流出的活塞 I 5，外侧套有可以盛装恒温水 3 的外套管；外套管的一侧或两侧分别设有两个可以连接恒温水槽 18 进水口 19 和出水口 20 的支管；磨口空心塞 I 7 中间串有一个固定的垂直长颈漏斗 I 9，长颈漏斗 9 上端开口通向大气，下端延伸至磨口测液管 2 内的长颈为一根下端开口直径为 0.5-1mm 的毛细管 6；磨口测液管 2 的内壁设有一条恰与毛细管 6 底口平行的刻度线 4；

[0027] 减压容器由减压管 11 和磨口空心塞 II 13 构成，减压管 11 的底部设有可以调节水流的活塞 II 12，上端两侧具有连接测液容器和数字压力计 17 的支口 16；磨口空心塞 II 13 的中间具有一个固定的垂直的短颈漏斗 15，短颈漏斗的颈口下端、磨口空心塞 II 13 上端设有可以调节水流的活塞 III 14。

[0028] 本实施例中，漏斗 I 9 垂直串于磨口空心塞 I 7 中心。

[0029] 本实施例中，漏斗 II 15 垂直串于磨口空心塞 II 13 中心。

[0030] 本实施例中，活塞 I 5 与活塞 II 12 均位于测液管 2 与减压管 11 的底端，且材质为玻璃或聚四氟乙烯。

[0031] 本实施例中，测液管 2 与磨口空心塞 I 7 以及减压管 11 与磨口空心塞 II13 用塑料标口夹 8 固定。

[0032] 本实施例中，测液管 2 具有上下支口 16 的一侧链接恒温水槽，另一侧链接减压管 11。

[0033] 本实施例中，减压管的空余一侧支口 16 连接数字压力计 17。

[0034] 本实施例中，数字压力计 17 亦可用 U 型压力计。

[0035] 下面结合附图具体说明本实用新型的操作过程。

[0036] 参见图 2，本实施例提供的液体表面张力测试装置的具体操作步骤如下：

[0037] (1) 连接装置

[0038] a. 用橡皮管 21 将磨口减压管 11 一边的支口 16 与数字压力计 17 连接，接通数字

压力计 17 电源，预热 5min 后，待用。

[0039] b. 用橡皮管 21 将恒温水槽 18 的进水口 19、出水口 20 与磨口测液管 2 连接，开启恒温水槽 18，使循环恒温水 3 充满测液管 2 的外套管内。

[0040] c. 用橡皮管 21 将磨口减压管 11 另一边的支口 16 与测液管 2 的支口 16 连接。

[0041] d. 将串有漏斗 I 9 的磨口空心塞 I 7 套入磨口测液管 2 的上端并用塑料标口夹 8 将两者加紧；串有漏斗 II 15 的磨口空心塞 II 13 与减压管 11 的连接操作亦同。

[0042] (2) 装入溶液

[0043] a. 关闭活塞 II 12，打开活塞 III14，将水 10 缓慢倒入漏斗 II 15 中，使其能顺利装入减压管 11 内，并使水 10 的容积占减压管 11 容积的 2/3。

[0044] b. 关闭活塞 I 5 将待测溶液 1 缓慢倒入漏斗 I 9 中，使其能顺利装入测液管 2 底部。

[0045] c. 用少量待测溶液 1 润洗测液管 2 的内壁，打开活塞 I 5 将废液流入烧杯 22 中。重复润洗操作 2-3 次。

[0046] d. 关闭活塞 I 5，将待测溶液 1 装入测液管 2 中，并使其液面于测液管内壁的刻度线 4。

[0047] e. 缓慢打开活塞 I 5，调节待测溶液 1 的液面高度，使液面与毛细管 6 的下端口正好相切。

[0048] (3) 检漏

[0049] a. 将数字压力计 17 采零后，关闭活塞 III14。

[0050] b. 缓慢打开活塞活塞 II 12，使体系减压。当数字压力计 17 上显示压力读数后，关闭活塞 II 12，观察数字压力计 17 上压力是否有变化。若数字压力计 17 所显示的压力值在 2-3min 内不变化，则表示体系不漏气，可进行待测液体 1 的表面张力的测试；若其显示的压力值不断减小，则表示体系漏气，应检查各个橡皮管 21 的连接部位、各磨口空心塞 7、13、各活塞 5、12 与 14 的密封性，直至体系不漏气后方可进行测试。

[0051] (4) 读数

[0052] 缓慢打开活塞 II 12，调节水 10 的流量，流量大小以毛细管 6 下端口产生气泡的速度在 20-30 个 /min，记录数字压力计 17 显示的最大压力值与最小压力值之差。

[0053] (5) 重复 (1)-(4) 的测试步骤来测试不同浓度的待测溶液 1 在相同温度下的的压力差，经过相关公式运算和数据处理后，可得出该待测溶液 1 的表面张力。

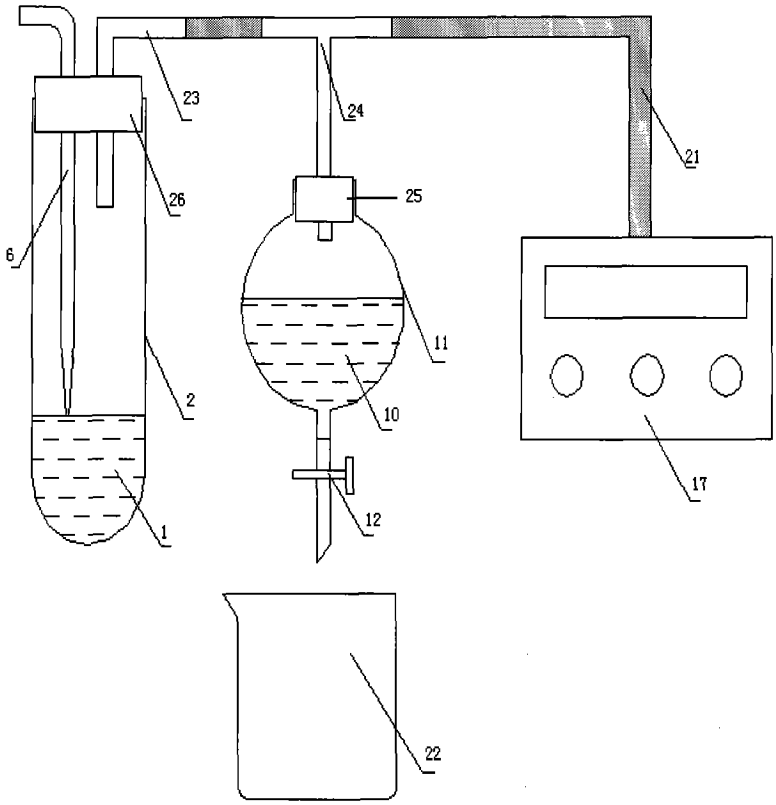


图 1

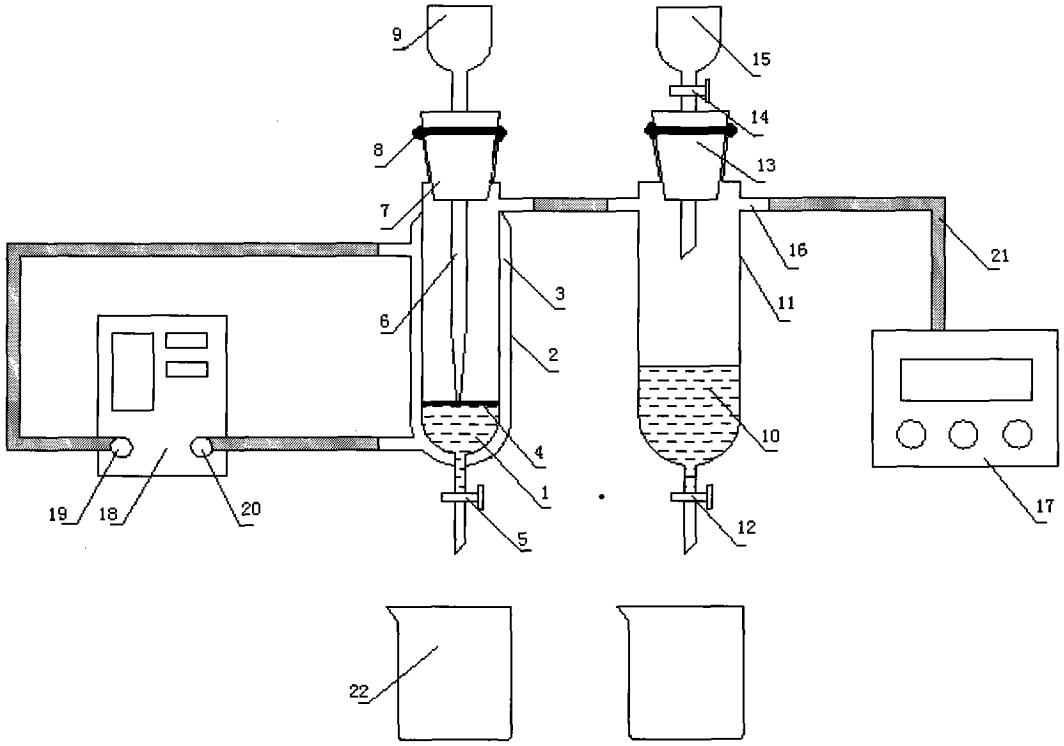


图 2