



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202855164 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201220450831. 5

(22) 申请日 2012. 09. 06

(73) 专利权人 西北师范大学

地址 730070 甘肃省兰州市安宁区安宁东路
967 号

(72) 发明人 郭瑞斌 梁筱 王祖云 张斌
孟劲聪 莫尊理

(74) 专利代理机构 甘肃省知识产权事务中心
62100

代理人 张英荷

(51) Int. Cl.

G09B 23/24 (2006. 01)

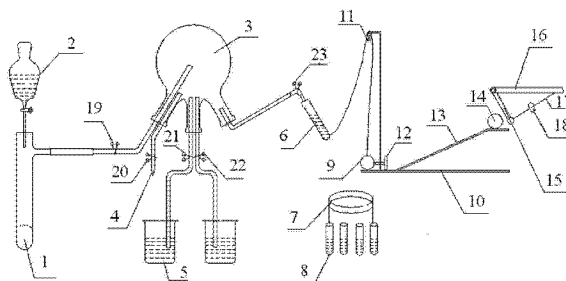
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

多现象可控实验装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种多现象可控变色喷泉实验装置,属于教学实验领域。该装置包括氨气制备实验装置、喷泉实验装置、显色实验装置及吹气生火实验装置,其以中学教材中最为经典的演示实验——喷泉实验为中心,通过巧妙的设置和科学的组合,以吹气生火代替原来简单的胶头滴管作为引发装置,同时加入了微型爆炸、显色反应等反应,将化学变化的奇妙之处展现地耐人寻味,乐趣无穷,可以说是化简单为神奇;而且在每一步反应中所体现的化学哲学精神,可以在相反或对立的实验现象里揭示自然界中生生不息,循环往复的本质。本实用新型以一口气来引发一连串多彩多样的反应,不仅增加了学生学习的趣味性,而且还拓展了学生的知识面,激发了学生的主观能动性。



1. 多现象可控实验装置,其特征在于:包括氨气制备实验装置、喷泉实验装置、显色实验装置;所述氨气制备实验装置由带支管大试管(1)和分液漏斗(2)组成;所述喷泉实验装置由倒立的三口烧瓶(3)、烧杯(5)及塑制小试管(6)组成,且三口烧瓶(3)的三个口通过导管分别与所述带支管大试管(1)、烧杯(5)、塑制小试管(6)连通;所述显色实验装置由圆盘反应器(7)、小试管(8)、小铁球(9)及小铁球控制装置组成,其中小试管(8)位于圆盘反应器(7)外周下方,小铁球(9)位于圆盘反应器(7)的上方;所述小铁球控制装置包括位于圆盘反应器(7)上方的铁架台(10),设置在铁架台(10)上的轻质玻璃轨道(13)、置于轻质玻璃轨道(13)上的小石球(14)及与小铁球(9)对应的活塞(12);所述小铁球(9)通过滑轮机构(11)与所述塑制小试管(6)连接。

2. 如权利要求1所述多现象可控实验装置,其特征在于:还包括吹气生火实验装置,该装置包括设置在所述玻璃轨道(13)上方的木棍(15)及支架(16),所述木棍的一端活动连接在支架(16)上,另一端通过棉线(17)连接在支架(16)上;所述棉线上(17)设置有脱脂棉(18)。

3. 如权利要求1或2所述多现象可控实验装置,其特征在于:所述三口烧瓶(3)与所述带支管大试管(1)的连通口上设置有尖嘴玻璃排空口(4)。

4. 如权利要求1或2所述多现象可控实验装置,其特征在于:所述导管上分别设置有弹簧夹。

5. 如权利要求1或2所述多现象可控实验装置,其特征在于:所述显色实验装置的小试管(8)为四个。

6. 如权利要求1或2所述多现象可控实验装置,其特征在于:所述喷泉实验装置的烧杯(5)为两个。

多现象可控实验装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于教学实验仪器领域,涉及一种集氨气的制备、吹气生火、显色反应及喷泉实验为一体的多现象可控实验装置。

背景技术

[0002] 氨气的制取、收集并检验、吹气生火、多姿多彩的显色反应及喷泉实验,是中学教材中经典演示实验。目前,这些经典演示实验基本上都是独立进行的。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是针对现有经典演示实验中存在的问题,提供一种多现象可控变色喷泉实验装置。

[0004] (一)多现象可控实验装置的结构

[0005] 本实用新型的多现象可控实验装置,包括氨气制备实验装置、喷泉实验装置、显色实验装置及吹气生火实验装置;所述氨气制备实验装置由带支管的大试管和分液漏斗组成;所述喷泉实验装置由倒立的三口烧瓶、烧杯及塑制小试管组成,且三口烧瓶的三个口通过导管分别与所述带支管的大试管、烧杯、塑制小试管连通;所述显色实验装置由圆盘反应器、小试管、小铁球及小铁球控制装置组成,其中小试管位于圆盘反应器外周下方,小铁球位于圆盘反应器的上方;所述小铁球控制装置包括位于圆盘反应器上方的铁架台,设置在铁架台上的轻质玻璃轨道、置于轻质玻璃轨道上的小石球及与小铁球对应的活塞;所述小铁球通过滑轮装置与所述塑制小试管连接。

[0006] 为了便于控制实验过程,所述导管上分别设置有弹簧夹。

[0007] 所述三口烧瓶与带支管大试管的连通口上设置有尖嘴玻璃排空口。

[0008] 所述氨气制备实验装置的带支管的大试管内装有 NaOH 粉末,分液漏斗内装有浓氨水;

[0009] 所述喷泉实验装置的烧杯为两个,其内分别加入稀 NaOH 溶液、无色酚酞。

[0010] 所述显色实验装置的小试管为四个,其内分别加入 FeCl_3 溶液、石蕊指示剂、 CuSO_4 溶液和酚酞。

[0011] 所述圆盘反应器内装有浓 NaOH 溶液;所述塑制小试管内装有稀盐酸 HCl;所述轻质玻璃轨道上涂抹有浓硫酸与高锰酸钾粉末;小石球的表面浸有乙醇。

[0012] 本实用新型的多现象可控实验装置还包括吹气生火实验装置,该装置包括设置在所述轻质玻璃轨道上方的木棍及支架,所述木棍的一端活动连接在支架上,另一端通过棉线连接在支架上;所述棉线上设置有脱脂棉。

[0013] 所述脱脂棉上沾有 Na_2O_2 粉末。

[0014] (二)实验现象

[0015] 1、氨气的制取、收集并检验

[0016] 旋开分液漏斗的活塞,浓氨水滴入下面大试管中的 NaOH 粉末中,迅速产生白色气

泡,NaOH 粉末溶解。在尖嘴玻璃排空口用蘸有浓 HCl 的玻璃棒检测,观察实验现象,直至排空口有大量白烟生成,NH₃ 充满三口烧瓶。

[0017] 2、吹气生火实验

[0018] 用蘸水的细长玻璃管对着涂有 Na₂O₂ 粉末的脱脂棉缓缓吹气,脱脂棉变黑,且有火星出现,坚持十五秒,脱脂棉燃烧。

[0019] 3、“炮仗”实验

[0020] 棉线被被烧断,木棍快速下落,与小球发生碰撞,浸有乙醇的小球沿玻璃轨道下滑,与涂抹在轨道上的浓硫酸与高锰酸钾粉末发生剧烈反应,发出“炮仗”的啪啪声。

[0021] 4、显色实验

[0022] 小铁球落入浓 NaOH 中,使浓 NaOH 溢出,分别滴入盛有酚酞、FeCl₃、CuSO₄ 溶液、红色石蕊指示剂的四支小试管中,出现红色、红棕色沉淀、蓝色分层沉淀和蓝色显色反应。

[0023] 5、喷泉实验

[0024] 小铁球下落同时拉动连在一起的盛有少量稀 HCl 的塑制小试管,塑制小试管快速上升,其中的稀 HCl 势能转变为动能,喷入三口烧瓶,最终引发喷泉。

[0025] 本实用新型的特点:以中学教材中最为经典的演示实验——喷泉实验为中心,通过巧妙的设置和科学的组合,以吹气生火代替原来简单的胶头滴管作为引发装置,同时加入了微型爆炸、显色反应等反应,将一个多现象可控变色喷泉实验充分展现在大众面前。本实验设计中每个反应的基本原理都非常简单,但是将它们进行组合后,却将化学变化的奇妙之处展现地耐人寻味,乐趣无穷,可以说是化简单为神奇;而且在每一步反应中所体现的化学哲学精神,可以在相反或对立的实验现象里揭示自然界中生生不息,循环往复的本质。本实用新型以一口气来引发一连串多彩多样的反应,能使人感叹领悟,有时候人生只需要一口气,就可以跨过千难万险,赢得精彩人生。

附图说明

[0026] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 参照图 1,一种多现象可控实验装置,包括氨气制备实验装置、喷泉实验装置、显色实验装置及吹气生火实验装置。

[0028] 所述氨气制备实验装置由带支管大试管 1 和分液漏斗 2 组成。所述喷泉实验装置由倒立的三口烧瓶 3,两个烧杯 5 及一个塑制小试管 6 组成,且三口烧瓶 3 的三个口通过导管分别与带支管大试管 1,烧杯 5,塑制小试管 6 连通;三口烧瓶 3 与带支管大试管 1 的连通口上设置有尖嘴玻璃排空口 4;所述导管上分别设置有弹簧夹 19、20、21、22、23。所述显色实验装置由圆盘反应器 7、四个小试管 8、小铁球 9 及小铁球控制装置组成,其中四个小试管 8 位于圆盘反应器 7 外周下方,小铁球 9 位于圆盘反应器 7 的上方;小铁球控制装置包括位于圆盘反应器 7 上方的铁架台 10,设置在铁架台 10 上的玻璃轨道 13,置于玻璃轨道 13 上的小石球 14 及与小铁球 9 对应的活塞 12;小铁球 9 通过滑轮机构 11 与塑制小试管 6 连接。所述吹气生火实验装置包括设置在玻璃轨道 13 上方的木棍 15 及支架 16,其中木棍的一端活动连接在支架 16 上,另一端通过棉线 17 连接在支架 16 上;棉线 17 上设置有脱脂棉 18。

[0029] 具体实验操作步骤如下：

[0030] 1、检查装置的气密性

[0031] 关闭弹簧夹 19、20、23，打开弹簧夹 21、22，用手捂住圆底烧瓶，伸入烧杯的导管口有气泡产生，松开手，导管内形成一小段水柱，过一会儿，液面不下降，说明装置不漏气。

[0032] 2、药品及化学试剂的准备

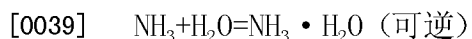
[0033] 在带支管的大试管 1 内装有 NaOH 粉末，分液漏斗 2 内装有浓氨水；两个烧杯 5 内分别加入稀 NaOH 溶液、无色酚酞；四个小试管 8 内分别加入 FeCl₃ 溶液、石蕊指示剂、CuSO₄ 溶液和酚酞；圆盘反应器 7 内装有浓 NaOH 溶液；塑制小试管 6 内装有稀盐酸 HCl；玻璃轨道上涂抹有浓硫酸与高锰酸钾粉末；小石球 14 的表面浸有乙醇；脱脂棉 18 上沾有 Na₂O₂ 粉末。

[0034] 3、实验现象的观察

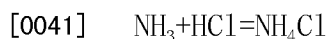
[0035] 3.1 氨气的制取、收集并检验

[0036] 打开弹簧夹 19、20，关闭其他弹簧夹，打开分液漏斗的活塞，使其中的浓氨水滴入下面大试管中的 NaOH 粉末中，迅速产生白色气泡，NaOH 粉末溶解。在尖嘴玻璃排空口 4 处用蘸有浓 HCl 的玻璃棒检测，观察实验现象，排空口有大量白烟生成，NH₃ 充满三口烧瓶，关闭弹簧夹 19。

[0037] 原理：本实验采用浓氨水滴入 NaOH 产生大量热促使浓氨水分解反应，反应方程式为：



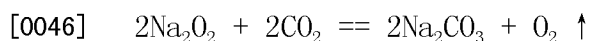
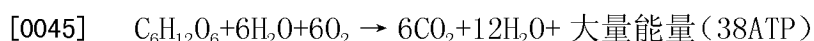
[0040] 氨气的性质：氨气和氯化氢气体都是无色有刺激性气味的气体，具有挥发性，两者混合发生反应生成 NH₄Cl，NH₄Cl 为白色固体小颗粒，因此产生白色烟雾，反应方程式为：



[0042] 3.2 吹起生火实验

[0043] 用蘸水的细长玻璃管对着涂有 Na₂O₂ 粉末的脱脂棉缓缓吹气，脱脂棉变黑，且有火星出现，坚持十五秒，脱脂棉燃烧。

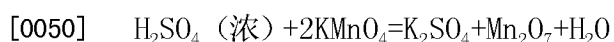
[0044] 原理：人体呼吸产生大量 CO₂，而 Na₂O₂ 粉末与 CO₂ 反应放出大量的热，可以使脱脂棉燃烧，因此对涂有 Na₂O₂ 粉末的脱脂棉缓缓吹气，脱脂棉燃烧，反应方程式为：



[0047] 3.3 奔跑的“炮仗”实验

[0048] 棉线被烧断，木棍快速下落，与小球发生碰撞，浸有乙醇的小球沿玻璃轨道下滑，与涂抹在轨道上的浓硫酸与高锰酸钾粉末发生剧烈反应，发出“炮仗”的啪啪声。

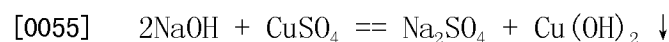
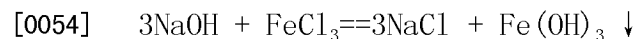
[0049] 原理：浓硫酸与高锰酸钾反应生成氧化性很强的七氧化二锰（又称高锰酸酐），Mn₂O₇（墨绿色油状物质）熔点为 5.9℃，遇有机质发生爆炸，生成 MnO₂ 黑的絮状物质。微量乙醇与其反应便会产生微型爆炸，伴随啪啪声响。反应方程式为：



[0051] 3.4 显色实验

[0052] 小铁球落入浓 NaOH 中，使浓 NaOH 溢出，分别滴入盛有酚酞、FeCl₃、CuSO₄ 溶液、红色石蕊指示剂的四支试管中，分别出现红色、红棕色沉淀、蓝色分层沉淀和蓝色显色反应。

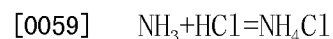
[0053] 原理:NaOH 显碱性,能使酚酞变红,与红色石蕊指示剂反应,石蕊水解发生的电离平衡向右移动,红色石蕊指示剂变蓝,且与 Fe^{3+} 生成红棕色沉淀,与 Cu^{2+} 生成蓝色沉淀,反应方程式如下:



[0056] 3.5 喷泉实验

[0057] 小铁球下落,通过滑轮机构拉动盛有少量稀盐酸 HCl 的塑制小试管,塑制小试管快速上升,其中的稀 HCl 势能转变为动能,喷入三口烧瓶;然后迅速关闭弹簧夹 20、23,打开弹簧夹 21、22,产生喷泉现象。

[0058] 原理:喷泉实验的基本原理是使瓶内外在短时间内产生较大的气压差,利用大气压将瓶下面烧杯中的液体压入瓶内,在尖嘴导管口处形成喷泉。当塑制小试管中的稀 HCl 溶液进入烧瓶内时,稀 HCl 跟氨气迅速反应生成 NH_4Cl ,在短时间内瓶内产生足够的压强差(负压),外界大气压将氢氧化钠溶液压入瓶中,在尖嘴导管口形成“喷泉”,反应方程式为:



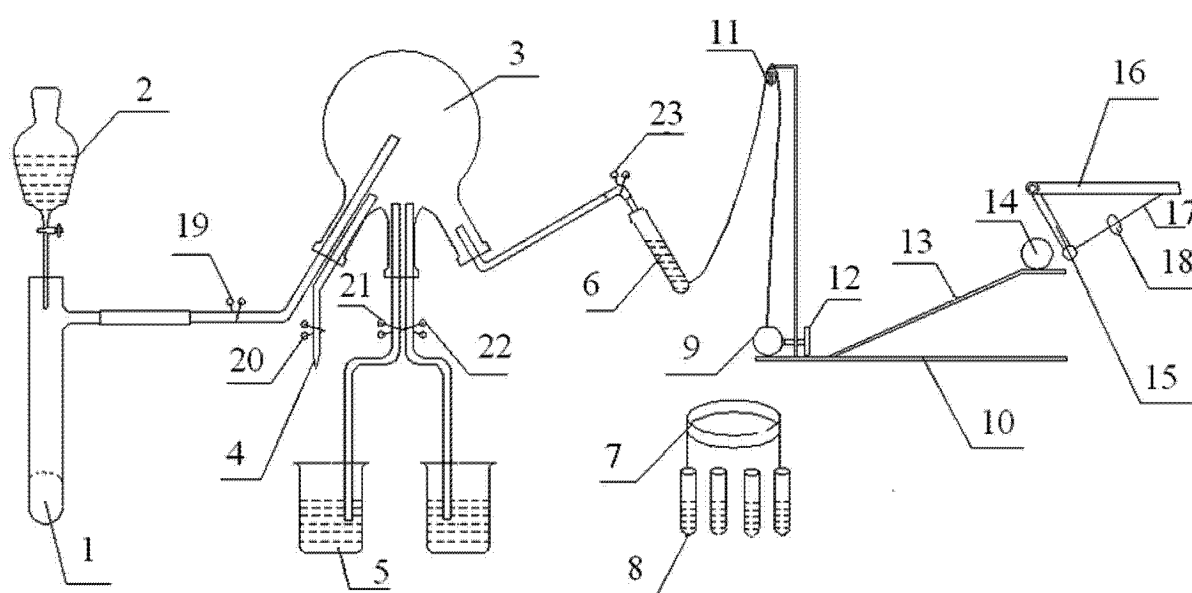


图 1