化学实验常用的滴液漏斗和分液漏斗

张金水
(宁波华茂外国语学校，浙江宁波　315192)

摘要：归纳分析了高中化学甲种本、2002年旧版人教版，新课改后人教版、苏教版、鲁科版教材以及2012~2016年高考浙江、上海、江苏、福建、海南、全国卷化学部分试题中关于滴液漏斗和分液漏斗的使用情况，介绍了化学实验中常用的滴液漏斗和分液漏斗的区别、种类、构造及用途。

关键词：滴液漏斗；分液漏斗；玻璃仪器；化学实验；知识介绍
文章编号：1005-6629(2017)3-0063-03　　**中图分类号：**G633.8　　**文献标识码：**B

新课改以来，各省的高考命题和化学教材编写中新增加了玻璃仪器滴液漏斗。而对于滴液漏斗和分液漏斗的使用和区别，一线教师产生了一些疑惑和讨论。在这样的背景下，本文分析滴液漏斗和分液漏斗在教材编写（表1）和高考命题（表2）中的使用情况，查阅资料后归纳它们的构造和用途，以期能够帮助教师和学生进一步认识和了解它们。

1　滴液漏斗

滴液漏斗包括球形滴液漏斗[1]（图1）和恒压滴液漏斗[2]（图2）。



图1　球形滴液漏斗

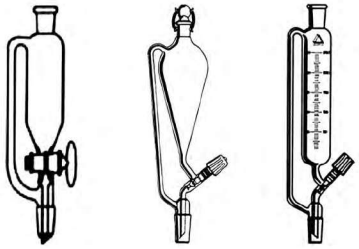


图2　恒压滴液漏斗

1.1　球形滴液漏斗的构造和用途

（1）构造：球形主体，球体上端具有玻璃磨砂口配玻璃塞，瓶塞与漏斗瓶颈有一小孔相通，用以放液时让空气流通，使液体自然地流出。球体下端中心处有一只活塞，活塞下瑞有一只小球，球内有一只小滴嘴，它在活塞孔径控制下，调节液滴的速度和液滴的大小。在小球下端接有一漏斗管柄与整个装置连接。

（2）用途：用于制备气体实验装置中逐滴加液，保证气体反应缓慢持续地进行。例如，化学甲种本第三册乙炔的制备装置（第71、205页）、测定乙醇跟钠反应生成氢气体积的装置（第105页）[3]、化学甲种本第一册实验室制氯气和HCl的装置（第30、32页）[4]，这些实验削弱价格因素而改用球形滴液漏斗能做到更好地控制反应。它能把液体一滴一滴地加入反应器中，即使漏斗下端浸没在液面下，也能够清晰地观察到滴液的快慢。

1.2　恒压滴液漏斗的构造和用途

（1）构造：圆柱形玻璃筒主体，带恒压臂，筒身上端具有玻璃磨砂口配玻璃塞，下口内置一滴液嘴，配玻璃节门（活塞），下端配三通活塞的漏斗管柄与整个装置连接。

（2）用途：用于合成反应实验的液体加料操作，可在上口塞紧的情况下滴加液体，主要用于滴加挥发性强、刺激性大的液体[5]。或者必须在无水

[4] 王祖浩主编．普通高中课程标准实验教科书·化学2 [M]. 南京：江苏教育出版社，2014.
[5] 人民教育出版社课程教材研究所化学课程教材研究开发中心．普通高中课程标准实验教科书·有机化学基础 [M]. 北京：人民教育出版社，2007.

表 1　滴液漏斗和分液漏斗在教材实验中的使用情况

教材	使用情况(位置; 玻璃仪器; 实验内容; 用途)
化学(甲种本)	第一册, 30、32 页; 分液漏斗; 实验室制备氯气和 HCl 装置; 缓慢滴加溶液 第三册, 71、205 页; 分液漏斗; 乙炔的制备装置; 缓慢滴加溶液 第三册, 105 页; 分液漏斗; 测定乙醇和钠反应生成氢气体积的装置; 缓慢滴加溶液
人教版(2002 年旧版)	第一册, 67、160 页; 分液漏斗; 在实验室中制取氯气装置; 缓慢滴加溶液 第一册, 160 页; 分液漏斗; 浓硫酸与碳反应装置; 缓慢滴加溶液 第二册, 127 页; 分液漏斗; 实验室制备乙炔装置; 缓慢滴加溶液 第二册, 158 页; 分液漏斗; 测定乙醇跟钠反应放出氢气体积的装置; 缓慢滴加溶液
苏教版	化学 1, 41 页; 分液漏斗; 实验室制氯气装置图; 缓慢滴加溶液 化学 1, 100 页; 分液漏斗; 铜片和浓硝酸反应装置; 缓慢滴加溶液 实验化学, 49 页; 分液漏斗; 过氧化氢分解制氧气示意图; 缓慢滴加溶液 有机化学, 50 页; 滴液漏斗; 苯的溴化实验装置; 缓慢滴加溶液
人教版	化学反应原理, 22 页; 分液漏斗; 测量硫酸和锌的反应速率装置; 缓慢滴加溶液 有机化学基础, 19 页; 恒压滴液漏斗; 柱色谱装置; 恒压缓慢滴加溶液 有机化学基础, 64 页; 恒压滴液漏斗; 有机合成反应装置; 恒压缓慢滴加溶液
鲁科版	必修 2, 48、54 页; 分液漏斗; 实验室制氯气的实验装置图; 缓慢滴加溶液 化学反应原理, 87 页; 恒压滴液漏斗; 灭火器的模拟实验; 恒压滴加溶液 实验化学, 16 页; 分液漏斗; 柱色谱分离菠菜色素示意图; 缓慢滴加溶液

表 2　滴液漏斗和分液漏斗在 2012~2016 年高考命题中的使用情况

时间 地区	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
浙江卷	26 题, 滴液漏斗	——	28 题, 滴液漏斗	29 题, 分液漏斗	10 月选考, 31 题, 滴液漏斗
上海卷	16 题, 分液漏斗	40 题, 恒压漏斗	——	——	——
江苏卷	6 题, 分液漏斗	——	5 题, 分液漏斗	21B, 分液漏斗	19 题, 分液漏斗
福建卷	25 题, 分液漏斗	——	25 题, 分液漏斗	25 题, 分液漏斗	——
海南卷	19 题, 滴液漏斗	6 题, 分液漏斗	17 题, 分液漏斗	17 题, 分液漏斗	17 题, 滴液漏斗
全国卷	28 题, 分液漏斗	全国卷Ⅱ, 26 题, 滴液漏斗	全国卷Ⅰ, 13 题; 全国卷Ⅱ, 28 题, 分液漏斗	全国卷Ⅱ, 13 题, 分液漏斗	全国卷 I, 26 题, 分液漏斗

条件下, 在惰性气体保护下, 或者有气体参与的反应[6]。例如, 苏教版《有机化学基础》苯的溴化实验(第 50 页)[7]、人教版《有机化学基础》有机合成反应装置(第 64 页)[8], 这些实验使用了具有强挥发性的物质, 应尽量使用恒压滴液漏斗。它也可用于简单的连续萃取操作, 例如, 人教版《有机化学基础》的柱色谱装置(第 19 页)[9]。

1.3　滴液漏斗在高考命题和化学教材编写中的实例分析

(1)2013 年高考理综全国卷Ⅱ第 26 题第(3)问: "……上述装置图(图 3)中, B 仪器的名称是? ……"。

解析: 综合 B 仪器的构造和用途能得出结论, 该仪器是球形滴液漏斗而不是球形分液漏斗。该填空的标准答案是滴液漏斗。

(2)2016 年 10 月浙江省普通高校招生选考科目考试化学试题第 31 题第(4)问: "……装置

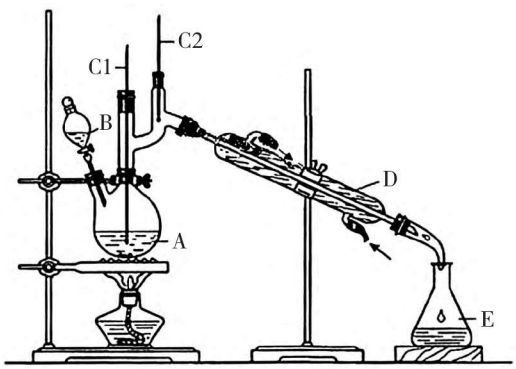


图 3　2013 年高考理综全国卷Ⅱ第 26 题图

改进后, 向仪器 A(图 4)中缓慢滴加 $SOCl_2$ 时, 需打开活塞(填 "a"、"b" 或 "a 和 b")……"。

解析: 综合恒压滴液漏斗的构造和用途, 可以得出只需要打开活塞 b 就能缓慢滴加 $SOCl_2$, 与标准答案相符合。

(3)苏教版《有机化学基础》苯的溴化实验(第 50 页)[10] 装置改进时使用了两只 "滴液漏

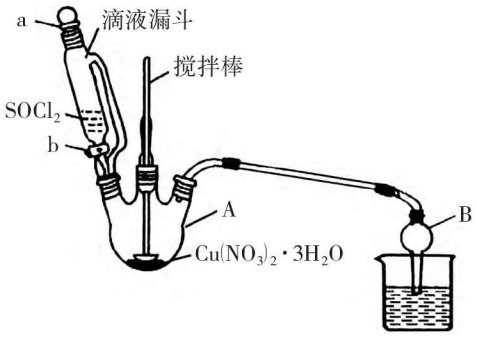


图 4　2016 年 10 月浙江省普通高校招生选考科目考试化学试题第 31 题图

斗”。遗憾的是该教材配图(图 5)所绘制的是球形分液漏斗而并非滴液漏斗,使分液漏斗和滴液漏斗混淆,给教师教学和学生学习带来了困扰。考虑到左侧苯和液溴为挥发性强、刺激性大且具有毒性的液体,应使用恒压滴液漏斗在上口塞紧的情况下缓慢滴加液体。而右侧氢氧化钠溶液,从实验功能而言,实验中使用分液漏斗替代滴液漏斗的加液功能是可行的。

由此可见,虽然近几年全国考纲对化学实验要求始终一致,2017 年 5(2)内容仍是了解化学实验室常用仪器的主要用途和使用方法,但新课改后,教材编写和高考命题开始重视使用滴液漏斗。

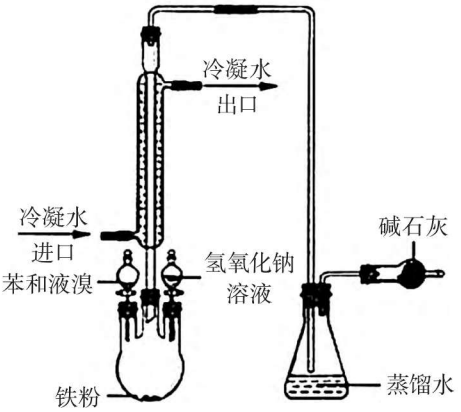


图 5　苯的溴化实验装置图

2　分液漏斗

分液漏斗主要包括厚料球形分液漏斗(a)、球形分液漏斗(b)、梨形分液漏斗(c)、梨形刻度分液漏斗(d)、筒形分液漏斗(e)、筒形刻度分液漏斗(f)等(图 6)[11]。

分液漏斗主要用于制药工业、大专院校、科研、钢铁冶金、石油化工、工矿企业、植物研究和提炼等单位进行液体的分离、洗涤和萃取等操作。不同形状的分液漏斗,都有不同的用途,球形、梨形、

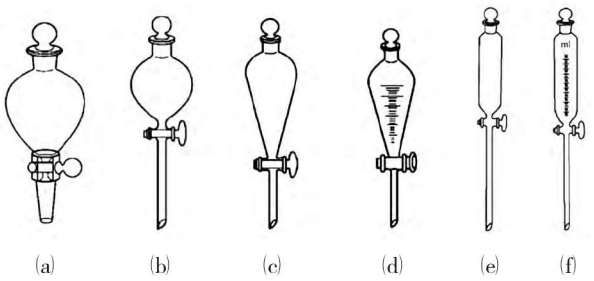


图 6　分液漏斗

筒形等分液漏斗也可以作为在反应操作过程中添加溶液的工具。

3　结语

考虑到制作工艺和价格等问题,用分液漏斗部分代替滴液漏斗的功能是可行的。但通过分析高考命题和化学教材编写滴液漏斗的使用情况,我们也应该认识到,滴液漏斗和分液漏斗虽然都同属于瓶斗类玻璃仪器,但仍有明显的区别。

(1)构造区别。不能把球形滴液漏斗和球形分液漏斗混为一谈,它们是具有不同构造的玻璃仪器。

(2)用途区别。滴液漏斗的用途是满足不同需求条件下添加液体的工具,能较好地控制液滴和滴加速度;而分液漏斗虽然可作为在反应操作过程中添加溶液的工具,但我们应该认识到它主要是用于液体的分离、洗涤和萃取。

参考文献:

[1][11] 郑燕龙,潘子昂 . 实验室玻璃仪器手册 [M]. 北京:化学工业出版社,2007:83~85.

[2][5] 徐云升,陈军,胡海强 . 基础化学实验 [M]. 广州:华南理工大学出版社,2007:25.

[3] 高级中学课本化学(甲种本)(第三册)[M]. 北京:人民教育出版社,1985:71,105,205.

[4] 高级中学课本化学(甲种本)(第一册)[M]. 北京:人民教育出版社,1985:30,32.

[6] 扬州大学等合编 . 新编大学化学实验(一)——基础知识与仪器 [M]. 北京:化学工业出版社,2010:16.

[7][10] 王祖浩主编 . 普通高中课程标准实验教科书·有机化学基础(第 4 版)[M]. 南京:江苏教育出版社,2014:50.

[8][9] 宋心琦主编 . 普通高中课程标准实验教科书·有机化学基础 [M]. 北京:人民教育出版社,2007:5,19,64.