

需要全本请访问 www.ertongbook.

目　　录

废锰酸钾的处理和应用 ……（员）
酸式滴定管的改进 ……（圆）
新型酸碱通用滴定管 ……（猿）
酸碱滴定的操作误差 ……（源）
中和滴定实验结果的分析 ……（远）
简易霍夫曼电解器及其投影器的制作 ……（愿）
法拉第圆桶实验的成败 ……（员园）
初中微型化学实验箱 ……（员园）
吸烟危害演示板 ……（员缘）
气体分子极性、顺磁性简易观察装置 ……（员远）
电加热固体的固气反应装置 ……（员愿）
阴阳试管 ……（员怨）
蓝瓶子实验再探及五彩变色液 ……（圆园）
蓝瓶子实验 ……（圆员）
酒精喷灯常见故障及维修 ……（圆远）
座式酒精喷灯的使用 ……（圆苑）
酒精灯使用方法教学小议 ……（猿园）
可调温防风酒精灯 ……（猿猿）

提高酒精灯火焰力度的方法 ……（猿缘
能替代喷灯的酒精灯 ……（猿缘
酒精灯使用中的几个问题 ……（猿苑
石棉网与酒精灯 ……（猿愿
旋风式防风罩 ……（猿怨
酒精喷灯常见故障的排除及其保养 ……（猿怨
注射器在化学实验中的应用（一） ……（源员
注射器在化学实验中的应用（二） ……（源猿
注射器在化学实验中的应用（三） ……（源缘
农村常见废旧塑料的再利用 ……（源愿
生活废弃物在化学实验中的妙用 ……（缘园
如何开玻璃瓶塞 ……（缘猿
饮料用吸管在化学实验中的应用 ……（缘猿
废灯泡的利用 ……（缘愿
蛋清粘合剂 ……（缘怨
酒精灯内、外火焰性质的确定 ……（远园
塑料瓶在化学实验中的妙用 ……（远园
不花分文土制教具 ……（远园
巧用易拉罐 ……（远猿
配制化学试齐应注意的几个问题 ……（远缘
怎样配制用做干燥剂的浓硫酸溶液 ……（远苑
隐形划粉及其制备 ……（远愿
化学试剂变质原因探讨及对策 ……（远怨

重视实验后化学药品的回收 …… (
化学实验室有毒药品的毒害 …… (
常用气体干燥剂的选择 …… (
酚酞的妙用 …… (
去杂试剂的选用方法 …… (
银的回收和制备 …… (
用紫菜苔汁做酸碱指示剂 …… (
卤代烃的消去反应 …… (
用花卉浸出液作酸碱指示剂 …… (
从废影液中提取银的新方法 …… (
几种高效催化剂的自制和使用 …… (
快速提银法 …… (
初中化学实验试剂自制 …… (
化学实验药品溶液的浓度 …… (
实验室废弃物收集和处理原则 …… (
从化学实验废液中回收硝酸银 …… (
化学实验中尾气的处理 …… (
散落汞的回收 …… (
天然酸、碱指示剂——墨菊 …… (
两种除氧化铜膜的好方法 …… (
酚酞的制取 …… (
介绍几种茶汁、饮料酸碱指示剂 …… (
河砂的巧用 …… (

自制铜泥 …… (示意
介绍制备活性炭的一种简易方法 …… (示意
磺化煤的简易制法 …… (示意
一种试剂鉴别多种物质 …… (示意
两种清洗剂的配方及使用 …… (示意
化学药品的节约问题 …… (示意
可延长化学试剂保存时间的几种方法 …… (示意
臭氧与电视机故障 …… (示意
香烟趣味化学实验 …… (示意

需要全本请访问 www.ertongbook.

高中化学实验改进设计（十四）

废锰酸钾的处理和应用

学生实验制取 [illegible] 时，需大量的 [illegible]，其副产品 [illegible] 和 [illegible]，占投料的 [illegible]。弃之，不仅在经济上造成浪费，而且给环境带来污染。江苏省东台头灶镇中学化学组介绍了一种简单的实验室处理方法。

[illegible]原理：

[illegible]

[illegible]

[illegible]操作：

收集 [illegible]（每组学生实验的用量）完全分解后的剩余固体，于 [illegible]烧杯中，加入 [illegible]水，搅拌至完全溶解。过滤，滤液（[illegible]）直接流到 [illegible]的烧瓶中，塞上带玻璃管的橡皮塞。滤渣转移到另一只平底烧瓶中装上带分液漏斗的双孔橡皮塞按实验室制 [illegible]的装置连接好装置。用橡皮管连接好两烧瓶。从分液漏斗中，滴加 [illegible]浓盐酸。[illegible]通入 [illegible]溶液中，绿色 [illegible]完全变成紫红色时，反应即停止。将溶液转移到一棕色瓶中，以黑布蒙住，避光贮存。

[illegible]说明：

[illegible]浓盐酸不可过量，否则发生 [illegible]，[illegible]的理论回收率为 [illegible]。所得溶液含少量 [illegible]，但这对以下应用无妨，[illegible]溶液的浓度达 [illegible]。

[illegible]应用：

只要加热前的 [illegible]达到一定的纯度，那么，[illegible]的 [illegible]溶液可用于治疗烫伤，稀释到 [illegible]的溶液可作消毒剂，适宜作学生食堂、宿舍或厕所等公共场所的消毒液。

酸式滴定管的改进

目前使用的酸式滴定管（以下简称“旧管”），从制造、运输到使用诸多不便。湖北医学院咸宁分院黎晓霞、刘金雄老师通过仔细分析和反复试验，对旧管的改进进行尝试。改进后的滴管（以下简称“新管”）能避免旧管的不便。

旧管的缺陷：

①旧管的下端有一磨砂玻璃活塞开关，该部分是生产中最麻烦的环节，且成本高，价格贵。

②运输中，旧管下端的活塞部分易损坏，且包装不便。

③活塞与管子是配套的，在实验和洗涤时，活塞常有损坏，难以重新配套，导致该管报废。

④活塞部分常常吻合不好，须涂凡士林，而凡士林易堵塞孔道部分，并难以洗净。

由此可见，旧管的弊端关键是活塞开关所致。新管将取消该部分。

新管见附图。

新管的用法：

①洗涤（同旧管）

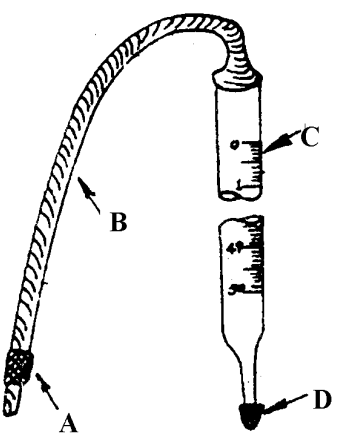
②标准溶液的装入：先将小橡皮帽套在滴定管的下端尖嘴部分，再从上端注入标准液 缘 适量 将滴定管润洗 圆 猿次，然后装液致零刻度线上。

③将橡皮管套在玻璃管上端。

④取下小橡皮帽，挤压玻璃球，调节液面致零刻度线或零刻度线以下，记下初读数。

⑤进行滴定。

⑥滴定完后立即将小橡皮帽套



改进后的酸式滴定管
粤圆玻璃珠　月圆橡皮管
悦圆滴定管　阅圆小橡皮帽

住，以防因读数移动滴定管而致溶液流出。

新管的优点：

①制造相对简化，成本低，价格较便宜。

②包装、运输、实验、洗涤时损坏率低，且更方便。

③省去了排气泡、涂凡士林等环节。

④一管两用：既可当酸式滴定管，亦可当碱式滴定管使用。

新型酸碱通用滴定管

滴定管是最常用的一种实验工具，就其现有的一些缺陷与不足广大工作者都人所共知，因此胜利油田河口技工学校张永安老师通过长期的观察与实验，制作出了一种新型酸碱通用滴定管，此滴定管基本克服了现用滴定管的一些缺陷与不足，操作简单、准确，采用的控制原理是减压自动装液及滴定，整个操作在滴定管不离开铁架台都能逐一完成，（如：洗涤，滴定液进入滴定管）整体过程优于前者。

圆材料

吸耳球，橡皮管，玻璃三通，滴定头损坏的酸式及碱式滴定管，玻璃球，中部完好的 [illegible] 移液管，橡皮塞。

圆操作步骤：

（员 首先将“ 员圆’ 滴定管插入要加入的溶液中。

（圆 挤压“ 缘’ 处橡皮管使其与外界连通同时挤压“ 员’ 使其内部气体排出，松开“ 缘’ 处与外界断通。

（猿 挤压“ 苑’ 处的橡皮塞，使其与滴定管导通，此时液面会自动上升，当上升到零点以上时，松开“ 苑’ 处液面会停止上升，此时调整滴定管高度利于操作。

（源 液面的调整，在挤压“ 员’ 时（若“ 员’ 气量过少时，可先挤压“ 缘’ 处，使其基本恢复原状）滴定管会自动滴定，滴定速度可由挤压“ 员’ 处的力度大小决定。

猬脱明：

（员 当滴定管尖嘴有少量的进气及漏液，适当调整吸耳球的气量就可解决。

（圆“远’处的橡皮管内部一定要干燥，反之控制困难。“怨’长度最好使“愿’处落在台面上有利于操作。

（猿 连接管中心大肚是防止溶液进入橡皮管中。

（源 两个进气处都采用尖嘴以防进气量过大。

（缘 酸式滴定管在玻璃阀打开状态下也可作通用管使用。

（远 吸耳球与接口处一定要塞紧，整个装置除滴定嘴处敞口，其余各处都不要产生漏气。

酸碱滴定的操作误差

在高中化学中，酸碱中和滴定是一个颇为重要的实验，如果不认真地去做，便会引起误差，兰州六中穆自周老师将学生实验时的操作误差简析如下：

（员 滴定管用水洗净后，未用标准液润洗。

分析：这样导致标准液浓度降低，滴定时标准液用量会增加，体积读数增大。

疫灾$_{实际}$ 原灾$_{圆}$跃园亦待测液浓度数据（晕$_{测}$↑）偏高。

（圆 滴定时仰视测定管刻度。

分析：引起标准液读数增大。

疫灾$_{实际}$ 原灾$_{圆}$跃园亦晕$_{测}$↑偏高

（猿 滴定时俯视滴定管刻度。

分析：引起标准液读数减小。

疫灾$_{实际}$ 原灾$_{圆}$约园亦晕$_{测}$↓偏低

（源 滴定管的未端（尖嘴处）未充满标准液或有气泡。

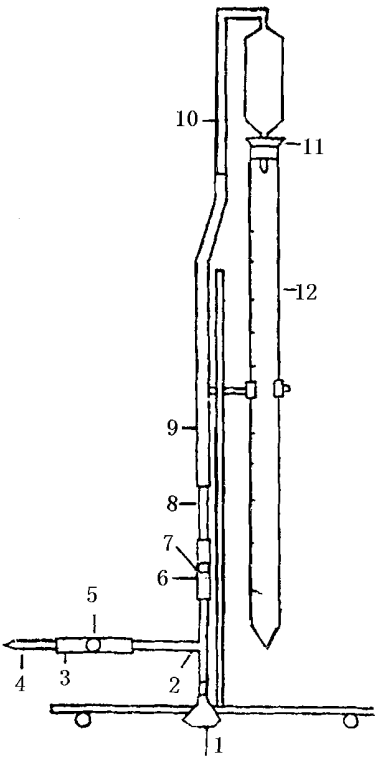
分析：引起标准液体积读数增大

疫灾$_{实际}$ 原灾$_{圆}$跃园亦晕$_{测}$↑偏高

(缘 滴定时操作不慎，将标准液溢出数滴于锥形瓶外。

分析：引起标准液体积读数增大

疫灾实际 原灾自跋园 亦晕测↑偏高



①吸耳球 ②玻璃管三通 ③⑥⑨橡皮管 ④玻璃管尖嘴 ⑤⑦玻璃球 ⑧玻璃管 ⑩大肚玻璃管 ⑪橡皮塞 ⑫通用滴定管

新型酸碱通用滴定管示意图

(迹 锥形瓶用水洗后，又用待测液润洗。

分析：引起待测液体积增大

疫灾实际 原灾灶自跋园 亦晕测↑偏高

(苑 在滴定时，由于摇动不得法，致使待测液溅到外面。

分析：导致待测液的体积减小

疫灾实际 原灾灶自约园亦晕测↓偏低

(愿 用移液管量取待测液一定体积放入锥形瓶中后，移液管

的尖端尚余一点溶液，于是用嘴吹入锥形瓶中。

分析：尚余一点是移液管自流原则应保留的体积，导致待测液体积增大。

疫灾实际 原灾忆昌跃园　　亦曼测↑偏高

（怨 移液管用蒸馏水洗净后，就吸取一定体积待测液。

分析：导致待测液浓度降低，体积减小。

疫灾实际 原灾忆昌约园　　亦曼测↓偏低

此外，还应注意：用移液管取出待测液 员园毫升放入锥形瓶中，又加入一些蒸馏水稀释后，加入指示剂酚酞滴定，不会带来滴定的偏差。

即：灾实际 原灾忆昌越园则出 曼测 正确

中和滴定实验结果的分析

中和滴定实验是中学化学中的一个重要实验，其实验结果的分析，也是中学化学教学中的一个难点。以往的教材中有一当量定律 曼灾圆越曼灾圆，对于浓度误差的分析曾有很好的作用，但由于标准单位制的执行等原因，当量浓度的知识已从中学教学中取消，因而新教材上也就砍掉了当量定律这一知识内容，使学生分析起来就变得更困难了。中科院光电所中学姜光达老师介绍在处理这段内容时，利用学生现有的知识，引入一个新的公式，将物质的量浓度与当量定律有机地结合起来，对学生分析实验结果及浓度计算均有很大帮助。

灶酸 糟 灾酸 越灶碱 糟 灾碱

式中：灶—酸或碱中氢原子或氢氧根离子数；

糟—酸或碱的物质的量浓度；

灾—酸或碱溶液的体积。

当用酸去滴定碱确定碱的浓度时，则：

$$糟_{碱} 越 \frac{灶_{酸} 糟_{酸} 灾_{酸}}{灶_{碱} 灾_{碱}}$$

需要全本请访问 www.ertongbook.

上述公式在求算浓度时很方便，而在分析误差时起主要作用的是分子上的 $V_{酸}$ 的变化，因为在滴定过程中 $c_{碱}$ 为标准酸，其数值在理论上是不变的，若稀释了虽实际值变小，但体现的却是 $V_{酸}$ 的增大，导致 $c_{碱}$ 偏高；$V_{碱}$ 同样也是一个定值，它是用标准的量器量好后注入锥形瓶中的，当在实际操作中碱液外溅，其实际值减小，但引起变化的却是标准酸用量的减少，即 $V_{酸}$ 减小，则 $c_{碱}$ 降低了；对于观察中出现的误差亦同样如此。综上所述，当用标准酸来测定碱的浓度时，$c_{碱}$ 的误差与 $V_{酸}$ 的变化成正比，即当 $V_{酸}$ 的实测值大于其理论值时，$c_{碱}$ 偏高，反之则偏低。即：

$$c_{碱}\text{越}\frac{V_{酸}\ c_{碱}\ V_{酸}}{V_{碱}\ V_{酸}}\text{越}V_{酸}$$

同理，用标准碱液来滴定未知浓度的酸时亦然，即 $c_{碱}$ 越$V_{酸}$。

下面是用标准酸滴定待测碱而引起的结果变化情况：

实验操作情况	对 $c_{碱}$ 的影响
①开始滴定时滴定管尖嘴处留有气泡	偏高
②读数开始时仰视，终止时俯视	偏低
③到滴定终点时尚有一滴酸挂在滴定管尖嘴外而未入锥形瓶	偏高
④洗净的酸管未用标准液润洗	偏高
⑤洗净的锥形瓶用待测碱润洗	偏高
⑥不小心将标准酸滴至锥形瓶外	偏高
⑦不小心将待测碱液溅至锥形瓶外	偏低
⑧滴定前向锥形瓶中加入 [illegible]蒸馏水，其余操作正常	无影响

分析：对于表中①，③，④，⑤，⑥各项，标准液的实际用量 $V_{酸}$ 均超出其理论所需用量，即体积读数增大。$V_{酸}$ 增大，根据 $c_{碱}$ 越$V_{酸}$，则所得待测碱液的浓度 $c_{碱}$ 的数据较其实际浓度偏高；对于第⑦项 $V_{酸}$ 实际用量减少，则 $c_{碱}$ 偏低；对于⑧项，向待测液中加水稀释，虽然稀释后原待测液的浓度减小了，但溶液中 [illegible]原

离子的物质的量并未发生变化，因而所需标准酸的体积亦不发变化，对待测碱液的浓度便不产生影响。

在读数时，应将滴定管放正，两眼平视，视线与溶液凹面最低处水平相切。但在实际操作中，可能会出现视线偏高（俯视）或视线偏低（仰视）的情况，从而使数据不准而造成误差。值得注意的是，这种情况在量筒、容量瓶和滴定管的读数时均有可能出现，只不过滴定管的零刻度与前两种不同，与量筒恰好相反，读数结果亦相反，先仰视后俯视则导致 宀酸 数据偏小，糖 偏低。

简易霍夫曼电解器及其投影器的制作

员圆简易霍夫曼电解器

（员 取材：员缘号或 员园号大皮塞一只，能与大皮塞配套的广口瓶（或市售果酱玻璃瓶）一只，外径 愿毫米，长猿缘毫米玻璃两根、两根玻管内径相同并在一端扩孔，直径为 员圆缘~ 圆员园毫米的塑料皮铜导线，长约 员园园毫米，长颈漏斗一支，一号小皮塞两个。

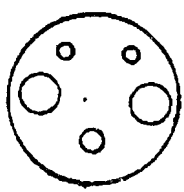


图 员

（圆 制作：

①在大皮塞上按图 员打孔：

两个大孔穿玻管，上方的孔穿长颈漏斗，下方两个小孔穿电极，这两个小孔不能打穿，只能打到皮塞的一半左右，拔出皮芯。

②电极：

铜导线两端塑料包皮被剥去后，弯成钩状，作为电极的一端露出铜线 员园毫米，刮去铜钱表面的绝缘漆。

③整个电解器按图 圆装配：

电极从小孔穿透大皮塞，塑料包皮部分插入小孔。

（源 使用：取下大皮塞，往瓶内注满 员园~ 员缘的 曇酸钠溶液，盖紧皮塞。取下玻管上的小皮塞，从长颈漏斗注入 曇酸钠溶液直到充满玻管，盖紧小皮塞，接通 源~ 远伏直流电，电解 缘分钟后 勻圆可

充满玻管的一半、韵约四分之一。将带余烬的木条放在阳极管口，拔去皮塞，可检出氧气。将一小试管倒置于阴极管口，拔去皮塞在试管内收集 匀、通过燃烧可检出氢气。



图 圆

湖北黄石二中朱道霖老师设计该装置的成本低廉，制作十分简便，备齐材料后半小时内即可装配成功。该装置便于携带，易长期保存不易损坏，使用时也很方便。略为不足之处是瓶的容积较大，需电解液较多，可选 用低矮的大口瓶或在瓶内填入短玻棒以减少电解液的用量。

圆霍夫曼电解器的投影装置

(员 取材：

长 员缘远毫米、宽 远毫米、厚 员毫米的有机玻璃片两块，长宽与上面相同，厚 缘毫米的有机玻璃片一块，铜丝电极或 缘号电池炭棒两根。

(圆 制作：

整个装置的平面图如图 猿。

①用针在厚有机玻璃片上刻绘出霍夫曼电解器的放大图形，阴极管和阳极管一定要等宽，约 员远毫米，漏斗颈和连通管宽约 缘毫米。用电热丝锯按图 猿所示，锯去图中空白部分，然后用什锦锉将各边打磨平滑。两面用砂纸打毛。

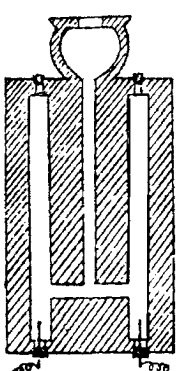


图 猿

②在平底盘内垫两层纱布，倒入氯仿将纱布浸透，把刻好的厚有机玻璃片平放在盘内，让其一面均匀沾上氯仿，然后将一块 员毫米厚的有机玻璃片与沾有氯仿的那面对齐、压紧，待氯仿挥发后，再以同样的把第二块，员毫米厚的有机玻璃片粘合在另一面。等粘牢后再加以修整，使之与图 猿相同。然后在阴阳两极管的上端用 猿毫米钻花打眼，下端用 源毫米钻花打眼，并制作或选择适

当的皮塞。下端皮塞用铜丝穿透，露出 毫米为电极，用来进行电解水的演示。若作电解食盐水的演示，可在 缘号电池的炭棒上套一段细橡皮管，插入阳极管作电极。在长颈漏斗的顶端开一较大的孔，以注电解液。

（猿 投影的操作过程

①电解水的演示：取下两管上端的塞子，用注射器从漏斗顶部注入 员园- 员缘的 晕酞蓝溶液，充满两极管后加塞，用直立式幻灯投影，两极导线接 源伏直流电，可清楚地观察两极产生气体的状况，约 圆分钟，便可看出两极上产生气体的体积比为 圆颐员。

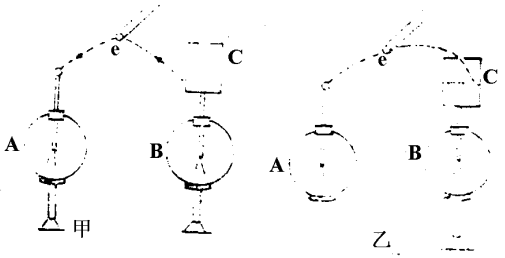
②电解食盐水的演示：改用炭棒为阳极，用同样方法注入滴有酚酞试液的饱和食盐水，投影，接通 源伏直流电，阴极管内溶液变红，切断电流，用滴管向阴极管内滴入碘化钾——淀粉试液，管内溶液出现蓝色。碘化钾——淀粉试液必须在断电后加入，否则由于 隙被电解生成 陨使淀粉变蓝，就不能说明溶解在阳极管溶液内的氯气置换出碘。碘化钾——淀粉试液必须用很稀的熟淀粉液或很稀的米汤配制，否则滴入后透明度差，看不出蓝色，影响投影效果。

该投影装置演示时操作较简便，药品用量少，投影效果很好，有利于观察气泡的产生，溶液颜色的变化十分鲜明。但投影器的制作工艺要求精细，用来演示水的电解时不能检验生成的 匀和 韵。

法拉第圆桶实验的成败

在完全中学的物理实验室里，大多数有法拉第圆筒，用它来验证静电平衡时，导体上的净电荷分布在导体的外表面。嘉善一中贝福根老师介绍实验原理如图 员：

使法拉第圆筒 悦带电，月的箔片张开，用有绝缘柄的金属小球 藻先跟 糟的外部接触，再把 藻移到 粤跟 粤的金属球接触，经若干次后，可以看到 粤的箔片也张开了，同时 月的箔片张开角度缩小，这表明 悦的外部带有电荷。如果让 藻不接触 悦的外部而接触 悦的



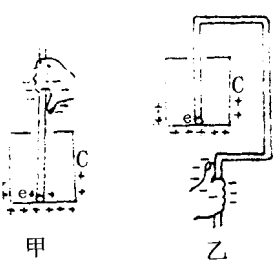
图员

内部（如图乙）重复实验，发现 粤的箔片不会张开，这表明 悦的内部不带电。

也许读者做过这个实验，如果没有做过，可以试一下。很多老师反映这个实验做不成功，无论你选择多么干燥的天气和多么好的绝缘材料。原因是实验原理本身误差太大，主要表现在两个方面。

第一，静电平衡后，导体上的净电荷分布在导体的真实外表面。法拉第圆筒的内部确属真实外表面的一部分，除非将圆筒的小孔密封起来，它才是真实的内表面了（这当然是办不到的）。所以开口圆筒的内部表面是有净电荷的，只不过比其外部表面上少而已（小孔越小，相差越悬殊）。

第二，即使圆筒 悦的内部表面不带电，所有的净电荷都分布在 悦的外部表面。当你的手握住绝缘柄将 藻插入 悦内，让 藻与 悦的内部表面接触后，人体与圆筒组成了一个电容器，绝缘柄成了极化后的电解质。跟带电的平行板电容器，其极板的内侧不可能不带电一样，藻上带了电荷（小孔越小，藻上电荷越少），如图甲，要想 藻上少带电，除小孔小外，还可以把绝缘柄做成图乙样子。



图圆

如果这个演示实验的目的仅是为了增加学生对理论的承认程度，那只须在绝缘柄内部暗藏一根细导线，在将 藻从 糟的内部取出的过程中，用你的小拇指碰一下导线的末

端，这出“戏”就成功了（不少老师是这样做的）。但实验本身应该是实事求是的，不允许伪造，它不仅提高学生对理论的承认程度，而且起到启发学生思维的作用。

几年来，我们是这样做演示的，取完全一样的法拉第圆筒若干个，圆筒上的小孔由大到小，都不一样。从大圆孔到小孔圆逐个做过，让学生观察这样一个事实——圆筒的小孔越小，圆筒内部表面的电荷越少。教师因势利导给学生提出这样的问题：如果小孔小到被封闭的程度，圆筒内部表面上还有电荷吗？实践证明，经一番思考后，学生定会得出一个正确的结论：静电平衡时，导体上的净电荷只分布在导体的真实外表面。我以为这样做比课本上介绍的（实际做下了的）要有成效得多。

初中微型化学实验箱

贾中学化学实验急待微型化、成型化

我校系全国重点院校，但每年入学的新生中总有若干名（约占 ）学生在中学阶段从未亲自动手做过化学实验。这些学生主要来自教育不发达地区。

根据对北京市海淀区（总的说是教育发达地区）的调查，发现各类中学的化学实验条件（实验室、仪器、经费等）差别甚大。有的学校虽有化学实验室，但无上、下水道，更不用说通风条件；有的学校全校无一台投影仪。再则实验室工作人员的缺乏和水平的限制，不可能在简陋的条件下创造条件为学生经常开出实验课和给学生做演示实验（教学检查除外）。此外采购所需的仪器，药品也是个极大问题。如海淀区永丰中学一老师要带着干粮，骑自行车行程几十公里到为数不多的几家商店采购化学实验用品。这在大城市尚能做到，但地处远离城市的中学即使有心也做不到。

若能为中学提供价廉、成套的微型化学实验箱，供教师做演示实验，学生做化学实验用，那么对真正提高化学实验开出率将会作出很大贡献，同时又能减轻教师事务性劳动的负担使其能专心搞好教学。

需要全本请访问 www.ertongbook.