

目 录

实验室制取氧气的改进	(页码)
实验室制取氧气的可活动挂图	(页码)
以双氧水为原料制取氧气的催化剂及装置	(页码)
氯酸钾制氧问题研究	(页码)
氯酸钾分解制氧	(页码)
氯酸钾制氧气的一种新催化剂	(页码)
氧气演示实验的改进	(页码)
氧气的简便制法	(页码)
利用破底试管做氧气性质实验	(页码)
氧气的制备及性质试验的改进	(页码)
高效快速制氧法	(页码)
用启普发生器制取氧气	(页码)
二氧化锰催化作用实验的设计	(页码)
氯酸钾热分解制氧催化剂的实验比较	(页码)
一种易得的速效制氧催化剂	(页码)
二氧化锰催化作用的演示装置	(页码)
二氧化锰催化作用实验的改进 (一)	(页码)
二氧化锰催化作用实验的改进 (二)	(页码)
氨催化氧化演示实验的改进	(页码)
二氧化锰对氯酸钾分解的催化作用实验的改进 (一)	(页码)
二氧化锰对氯酸钾分解的催化作用实验的改进 (二)	(页码)
经济、简便的连续制氧法	(页码)
硝酸钾加热分解检验氧气	(页码)
制得的氧气为什么有气味和白雾	(页码)
氧摇摇快焰	(页码)
氧气实验室制法的探究性教学	(页码)
一种制备氢气的新方法	(页码)
用简易装置替代启普发生器	(页码)
氢气的制取和性质的某些改进	(页码)
氢气的制取及性质试验	(页码)
制氢为什么宜用长颈漏斗	(页码)
制取氢气装置的改进	(页码)
证明氢气充满容器的简易方法	(页码)
干态制氢有新法	(页码)
氢气密度演示器的构造和使用方法	(页码)
氢气收集检验装置	(页码)
检验氢气的新装置	(页码)
氢气性质实验的改进 (一)	(页码)
氢气性质实验的改进 (二)	(页码)

吹氢气球的演示实验	(页码)
充氢气球的简易方法	(页码)
氢气自动吹泡演示器	(页码)
氢气燃烧实验	(页码)
氢气燃烧实验的改进	(页码)
氢气在空气中燃烧新法	(页码)
氢气可燃性演示实验的改进(一)	(页码)
氢气可燃性演示实验的改进(二)	(页码)
氢气的燃烧与爆鸣联合实验	(页码)
氢气与空气混合爆鸣实验的改进(一)	(页码)
氢气与空气混合爆鸣实验的改进(二)	(页码)
氢气与空气混和爆鸣实验的改进(三)	(页码)
爆鸣气实验的改进(一)	(页码)
爆鸣气实验的改进(二)	(页码)
爆鸣气实验的改进(三)	(页码)
爆鸣气实验的改进(四)	(页码)
一种爆鸣器	(页码)
安全爆鸣器	(页码)
粉笔盒在气体爆鸣实验中的应用	(页码)
对点燃 _勺 和 _勺 爆鸣气实验的改进	(页码)
电火花引爆氢氧混和气体的方法	(页码)
氢气爆鸣实验的改进	(页码)
氢氧混合气体的爆炸是热爆炸吗	(页码)
自制简易氢氧爆鸣实验装置	(页码)
氢氧混和气体爆鸣仪	(页码)
氢氧混合气体爆鸣实验的改进	(页码)
氢氧燃烧实验的改进	(页码)
氢气的燃烧与爆炸实验	(页码)
混合气体爆炸实验的简易装置	(页码)
氢氧混合气发生爆炸的实验	(页码)
氢、氧爆鸣的自动装置	(页码)
氢气流吹泡实验的改进	(页码)
氢气吹泡简易装置	(页码)
氢气还原氧化铜实验的改进(一)	(页码)
氢气还原氧化铜实验的改进(二)	(页码)
氢气还原氧化铜实验的改进(三)	(页码)
氢气还原氧化铜的简易实验(四)	(页码)
氢气还原氧化铜实验的改进(五)	(页码)
氢气还原氧化铜实验的改进(六)	(页码)
氢气还原氧化铜实验的改进(七)	(页码)
氢气还原氧化铜实验的改进(八)	(页码)
氢气还原氧化铜实验十问	(页码)
氧化铜还原实验的改进	(页码)
沉铜试管的洗涤方法	(页码)

增加一个氢气性质的演示实验	(页码)
质量守恒定律实验的改进(一)	(页码)
质量守恒定律实验的改进(二)	(页码)
质量守恒定律实验的改进(三)	(页码)
质量守恒定律实验的改进(四)	(页码)
质量守恒定律实验的改进(五)	(页码)
质量守恒定律实验的改进(六)	(页码)
巧用杠杆演示质量守恒定律	(页码)
质量守恒定律的一个新实验	(页码)
质量守恒定律实验的一个突破	(页码)
质量守恒定律演示实验引燃白磷的新方法	(页码)
快速制取硫酸铜晶体的方法	(页码)
橡皮筋自制简易弹簧秤验证质量守恒定律	(页码)
用自制投光盒进行丁达尔效应实验	(页码)
二氧化碳密度比空气大实验的改进	(页码)
二氧化碳比空气重的实验改进(一)	(页码)
二氧化碳比空气重的实验改进(二)	(页码)
二氧化碳比空气重的实验改进(三)	(页码)
二氧化碳性质实验的改进	(页码)
二氧化碳性质验证新方法	(页码)
二氧化碳的一个实验	(页码)
示教用泡沫灭火器的制作	(页码)
安全二氧化碳灭火器	(页码)
灭火器原理演示实验的改进(一)	(页码)
灭火器原理演示实验的改进(二)	(页码)
二氧化碳分子空间构型的示教模型	(页码)
二氧化碳气体灭火实验的改进	(页码)
二氧化碳的制取及性质(一)	(页码)
二氧化碳的制取及性质(二)	(页码)
二氧化碳在水中的溶解平衡	(页码)
二氧化碳熄灭蜡烛火焰演示实验的改进(一)	(页码)
二氧化碳熄灭蜡烛火焰演示实验的改进(二)	(页码)
制取二氧化碳能否用启普发生器	(页码)
二氧化碳的制取与性质的新设计	(页码)
二氧化碳的简易检验方法	(页码)
二氧化碳气体能用排水法收集	(页码)
氢氧化钠与二氧化碳反应生成物的验证实验	(页码)
氢氧化钠与二氧化碳反应的喷泉实验	(页码)
苛性钠与二氧化碳反应实验	(页码)
气液双封贮备大量石灰水	(页码)
巧得澄清石灰水的方法	(页码)
两种酸与大理石作用	(页码)
鸡蛋的沉浮	(页码)
碳酸钙高温分解实验	(页码)

碳酸钙与碳酸氢钙的相互转化实验	(吴恩园)
碳酸盐和碳酸氢盐溶解性对比	(吴恩袁)
一氧化碳性质实验的改进(一)	(吴恩原)
一氧化碳性质实验的改进(二)	(吴恩缘)
铁的燃烧实验的改进(一)	(吴恩元)
铁的燃烧实验的改进(二)	(吴恩元)
铁的燃烧实验的改进(三)	(吴恩元)
实验室制取一氧化碳的一种方法	(吴恩元)
一种一氧化碳制取和性质实验的联合装置	(吴恩元)
微型快速明显的一氧化碳还原氧化铜实验	(吴恩园)
一氧化碳还原氧化铜的实验设计	(吴恩原)
一氧化碳还原氧化铜的微型装置	(吴恩园)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(一)	(吴恩袁)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(二)	(吴恩袁)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(三)	(吴恩原)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(四)	(吴恩缘)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(五)	(吴恩元)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(六)	(吴恩元)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(七)	(吴恩元)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(八)	(吴恩元)
一氧化碳使氧化铜还原成铜的新设计	(吴恩恩)
铁的还原 铁的化合物的实验改进后的补充	(吴恩元)
铁的还原 铁的化合物的反应的实验改进	(吴恩元)
用木煤气还原氧化铁和氧化铜	(吴恩元)
铁的还原 铁的化合物和 铁的化合物的实验的改进(一)	(吴恩袁)
铁的还原 铁的化合物和 铁的化合物的实验的改进(二)	(吴恩袁)
铁的还原 铁的化合物和 铁的化合物的实验的改进(三)	(吴恩缘)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(一)	(吴恩元)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(二)	(吴恩元)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(三)	(吴恩恩)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(四)	(吴恩恩)
铁的还原 铁的化合物的实验的改进(五)	(吴恩元)
铁的还原性还原性联合实验改进装置	(吴恩元)
木炭气体吸附实验的改进	(吴恩园)
木炭吸附 木炭气体的微型封闭装置	(吴恩园)
木炭吸附二氧化氮实验的改进	(吴恩袁)
用三叉管做活性炭的吸附实验	(吴恩袁)
木炭吸附性实验的封闭装置	(吴恩原)
木炭具有吸附作用实验的改进(一)	(吴恩缘)
木炭具有吸附作用实验的改进(二)	(吴恩元)
木炭具有吸附作用实验的改进(三)	(吴恩元)
木炭还原氧化铜实验的改进(一)	(吴恩元)
木炭还原氧化铜实验的改进(二)	(吴恩恩)
木炭还原氧化铜实验的改进(三)	(吴恩元)

木炭还原氧化铜实验的改进 (四)	(原研)
木炭还原氧化铜实验的改进 (五)	(原研)
木炭还原氧化铜的最佳方案	(原研)
用炭粉还原氧化铜实验中炭粉与氧化铜的最佳比	(原研)
用带活性的炭还原氧化铜无需用酒精喷灯加热	(原研)
碳还原氧化铜实验的改进 (一)	(原研)
碳还原氧化铜实验的改进 (二)	(原研)
碳还原氧化铜实验的改进 (三)	(原研)
碳还原氧化铜实验的改进 (四)	(原研)
成功率高的木炭还原氧化铜法	(原研)
用坩埚作碳还原氧化铜的实验教学	(原研)
分子间空隙演示器	(原研)
说明分子间有空隙的实验改进	(原研)
蔗糖 (或酒精) 溶于水体积变化的实验	(原研)
水与酒精混合体积变化的实验	(原研)
气体溶解度和温度关系的实验	(原研)
温度对气体溶解度影响的简易实验	(原研)
气体溶解度受温度和压强影响的实验改进设计	(原研)
气体溶解度与压强关系实验设计	(原研)
乳浊液演示试验的改进	(原研)
硝酸铵溶于水实验的改进	(原研)
氢氧化钠溶解放热	(原研)
物质溶解过程中热现象的实验改进	(原研)
有趣的溶解热实验	(原研)
溶解时吸热现象的实验	(原研)
溶解过程中吸热与放热现象实验的改进	(原研)
悦(韵)溶解度随温度升高而减小的实验	(原研)
测定硝酸钾溶解度实验的改进 (一)	(原研)
测定硝酸钾溶解度实验的改进 (二)	(原研)
测定硝酸钾在水里的溶解度的误差	(原研)
溶质质量法测定硝酸钾溶解度实验的改进	(原研)
硫酸铜晶体中结晶水含量和硝酸钾的	(原研)
明矾或胆矾晶体的制备	(原研)
溶解度的列表计算	(原研)
气体溶解度与温度关系实验的改进	(原研)
绘制溶解度曲线实验的一点改进	(原研)
胆矾中结晶水含量测定实验改进	(原研)
浓硫酸使结晶水合物失水的实验和属性	(原研)
加热硫酸铜晶体的封闭装置	(原研)
粗盐提纯为什么要用水洗晶体	(原研)
食盐单晶的简易制备法	(原研)
硫酸锌晶体的制取	(原研)
大块硫酸铜晶体的制备	(原研)
制取硫酸铜大晶体的简便方法	(原研)

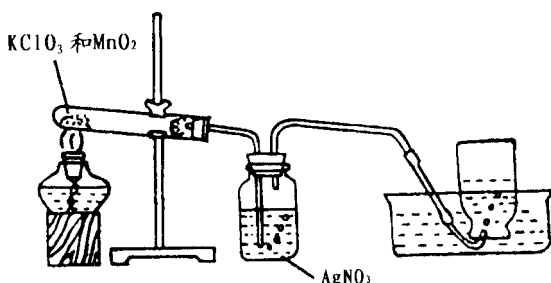
氢氧化钠的潮解	(张树根)
锌和硫酸铜反应的补充实验	(张树根)
做好锌置换硫酸铜学生实验	(张树根)
用实验进行氧化物知识的教学	(张树根)
碱性氧化物跟酸性氧化物反应	(张树根)
单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系的两组实验	(张树根)
中和热测定实验装置的改进	(张树根)
选择合适的生石灰与水反应	(张树根)
氧化汞的加热分解实验	(张树根)
气态酸碱反应的演示实验	(张树根)
均匀与不均匀反应的实验	(张树根)
中和反应有水生成的证明	(张树根)
复分解法制取纯碱的课外实验	(张树根)
罩在 坩 中燃烧实验的改进	(张树根)
初中化学几个实验的改进(一)	(张树根)
初中化学几个实验的改进(二)	(张树根)
初三化学实验四步训练程序	(张树根)

第四部分

氧气制备实验的改进设计

实验室制取氧气的改进

实验装置



改进的部位：

(员) 在加热的试管口附近，放一包有活性炭棉球，球的大小与试管口相同。

(圆) 在导气管与集气瓶之间加一装有 ~~猿~~ 浓度的硝酸银溶液的洗衣瓶。

猿说明：

(员) 包有活性炭的棉球，能吸附氯酸钾分解时产生的游离态氯气，除掉刺激性气味。

(圆) 用 ~~猿~~ 浓度硝酸银溶液可除掉氯酸钾分解时产生的氯化钾蒸气，除掉乳白色。

(猿) 加热时温度不要过高，用内焰即可，控制反应速度，使气体均匀产生。

(原) ~~运~~ 与 ~~配~~ 之比为 ~~缘~~。

实验室制取氧气的可活动挂图

在进行初中全一册氧气制取实验教学时，老师讲的和学生实验操作的都是在正确的组装位置下进行的。

由于没有可显示组装错误的制氧气挂图可供对比，学生往往更熟悉错误的组装位置。这样，学生在制氧气实验装置改错的试题中，错改漏改的现象就经常出现。为了帮助学生解决这个问题，我制作了一套可以显示实验室制取氧气装置多种错误位置的挂图，当然它也可以显示正确的位置。经过多年的教学应用，取得了较好的教学效果。辽宁锦州十二中学郑春艳老师现介绍如下。

挂图的制作方法：

原材料：圆号图纸一张，硬纸片、大头针、薄铝片、白塑料布等。

制作步骤：

①在硬纸片上画出大试管、酒精灯、水槽、集气瓶（圆个）、导气管、玻璃片等元件，并用剪刀剪下来备用，它们就是待组装的实验装置的元件。

②在圆号图纸上画出铁架台，并大致勾出各元件的相应位置。

③在圆号纸上将酒精灯可能出现的位置处（可以是对的位置，也可能在水平方向上错误位置）用刀刻出源~缘厘米长的一条细缝。为了使酒精灯元件不从图纸上掉下来，而且还能沿着细缝水平移动，可在酒精灯元件的背面用线钉一条长缘厘米宽圆厘米的硬纸片，使它一端与酒精灯元件钉牢，另一端翘起，使翘起端插入图纸的细缝。

④在铁架台的铁夹位置处隔一定距离刻两条垂直于铁架台立柱的细缝，（如图员）剪一条铝片，铝片的宽窄与细缝相同。铝片两端从图纸背面穿过两条细缝，在圆号图纸的正面再把铝片两端相向对折并按向图纸。二折痕的距离稍宽于试管元件的宽度。此铝片在图纸正面形成的形状就相当于试管夹。把剪好的试管元件穿过铝片就相当于把试管和试管夹进行了组装。试管在试管夹内可以左右移动，又可以使试管口略向上、下倾斜。

⑤在试管元件的试管塞处用小刀刻一小口使剪好的导气管元件刚好伸入小口，这样组装的导气管能在试管口处左右移动。

⑥在表示盖有玻璃片的集气瓶元件的集气瓶口刻一小口，使导气管从此口可以伸入集气瓶，并能使导气管上下移动。

⑦在圆号图纸水槽位置处刻圆~猿厘米长的一条水平方向细缝，再将表示排水法收集氧气的装置图，和向上排气法收集氧气的装置图的背面都各钉上一条宽圆厘米长缘厘米的硬纸片，使这块硬纸片一端与图形元件钉牢，另一端翘起，使翘起部能插入这条细缝中，这就可以使两种取气方法互换使用。

⑧在酒精灯元件上画出酒精量少于酒精灯容积的三分之一。再用硬纸片画出酒精量多于酒精灯容积的三分之二，和酒精量在三分之一和三分之二之间两个小元件（如图圆—员 图圆—圆），再用剪刀

剪下来，这两个小元件分别用大头针与酒精灯相结合，这样就可以表示出酒精灯中所盛酒精的三种不同的量（过多、过少、合适）。

⑨在试管的元件图上画出药品成堆积状态的图形。用硬纸片做一个试管中药品成斜面铺放的图形，再做一块表示棉花的图形，其大小以可放在试管元件口中为宜（如图猿—猿图猿—源）。这两个元件分别用大头针与试管相连接。这就可以表示试管中药品是否放得正确，和用高锰酸钾制氧气时是否有一团棉花置于试管口。

挂图的应用：

这个活动的制取氧气挂图，可以根据需要，在很短的时间内，能组成多种错误的制取氧气的装置图供给学生在课堂上练习改错。学生对照挂

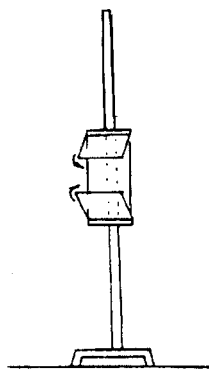


图 1

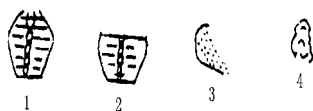


图 2

图，一边指错一边改正。例如：

练习一摇指出实验室用高锰酸钾制取氧气装置图中的错误（见图猿）。

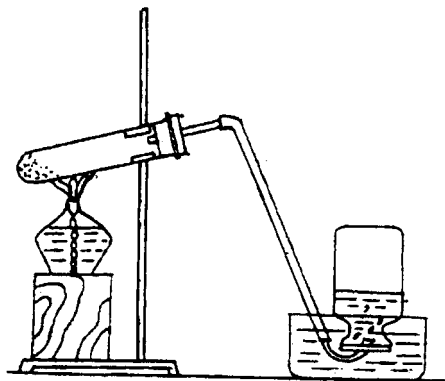


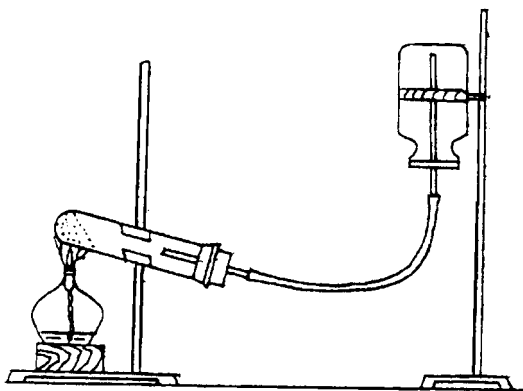
图 3

错误有五处：

- ①试管口略向上倾斜。
- ②试管夹距试管口太近。
- ③试管口处缺一团棉花。
- ④酒精灯的火焰未在被加热物质的下方加热。
- ⑤酒精灯的酒精超过酒精灯容积的三分之二。

练习二摇指出实验室用氯酸钾和二氧化锰混合加热制取氧气的装置图中的错误，并加以改正（见图源）。

图中错误有三处：



图源

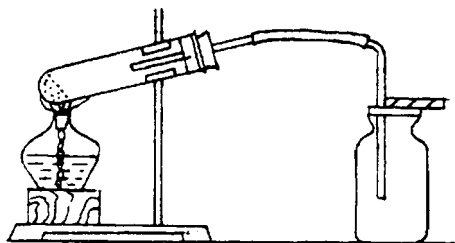
- ①试管夹夹在试管中部了。
- ②伸入试管内的导气管过长。
- ③用瓶口向下法收集氧气。
- ④酒精灯内酒精少于灯内容积三分之一。

改正：

- ①试管夹应夹在距试管口三分之一处。
- ②伸入试管内的导气管应露出胶塞少许。
- ③应用瓶口向上取气法收集氧气。
- ④酒精灯内酒精不超过容积的三分之二，不少于容积的三分之

一。

练习三 指出实验室用氯酸钾制取氧气的装置图中的错误，说明错误的原因，并指出改正的方法（见图缘）。



图缘

图中错误：

- ①试管口向上倾斜。
- ②伸入试管内导气管过长。
- ③试管内药品堆积在试管的底部。
- ④伸入集气瓶内的导气管过短。
- ⑤用酒精灯的内焰加热。

改正方法：可以在挂图上动手改正

- ①试管口略向下倾斜。
- ②使伸入试管内的导气管露出胶塞少许。
- ③试管内药品要成斜面匀铺（放匀铺元件）。
- ④伸入集气瓶内的导气管要伸入到接近集气瓶底部，学生可自

己动手移动。

⑤加热时用酒精灯的外焰加热。学生可按火焰的高度，调节试管的位置。

以双氧水为原料制取氧气的催化剂及装置

双氧水容易在催化剂的存在下发生如下的分解反应

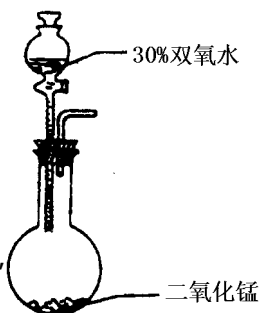
$$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$$
，因此，它是一种实验室制取氧气的重要原料。

以二氧化锰为催化剂时，其实验装置如下图：

烧瓶中放入二氧化锰，分液漏斗中装有30%的双氧水，控制双氧水的滴入速度则可以达到控制氧气产生速度的目的。

选择合适的催化剂以双氧水为原料可用启普发生器制取氧气

方案一：用新鲜的去皮土豆块为催化剂（其中含有能促进 H_2O_2 分解的过氧化氢酶），以30%的双氧水为原料，可采用启普发生器顺利地获得氧气。实验步骤略。



方案二：将陶瓷块浸在硝酸银溶液中片刻，取出后灼烧。冷却后在陶瓷表面附有一薄层银（ $2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Ag} + 2\text{HNO}_3$ ），这是双氧水分解的一种高效催化剂。用这种形态的催化剂和30%的双氧水采用启普发生器制氧气也十分方便，操作过程略。

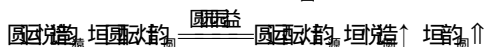
氯酸钾制氧问题研究

问题

实验室制取氧气，常常用高酸钾或氯酸钾加热分解来获得，湖北江陵荆州师专摇陈品新老师讨论了氯酸钾分解制取氧气的问题。

用氯酸钾制取氧气，加热至 300°C 时熔化，温升至 400°C 时就开始分解。当加有 MnO_2 的催化剂后，其反应产物为 KCl 和 O_2 ，而且温度不需很高，约 200°C 就可以收集到氧气。

但由于加入催化剂 MnO_2 ，它与氯酸钾会发生下列反应：



从反应式可知，所收集的气体中总有一定量的氯气，因而实际上总得不到纯净的氧气。

问题的探索

鉴于常用氯酸钾制氧法存在的问题，能否有别的途径？即一方面能催化氯酸钾的分解反应，同时使反应前后各物质间又能严格遵守“量”的关系。因此，需要寻找新的催化剂。对此作了一些尝试。为了说明问题，设计了以下三种实验方案：

- 1. 氯酸钾与二氧化锰混合加热。
- 2. 氯酸钾、二氧化锰掺入少量消石灰混匀加热。
- 3. 氯酸钾与消石灰混合加热。

以上三种方案经反复实验，所得结论相同。其试验结果仅举一组于下表：

实验方案	粤	月	悦
反应物及其用量 比较项目	氯酸钾 10g，二氧化锰 2g	氯酸钾 10g，二氧化锰 2g，消石灰 1g	氯酸钾 10g，消石灰 1g
完成反应时间（分钟）	15	15	15
淀粉—碘化钾检验	蓝色，有氯气	不变蓝，无氯气	不变蓝，无氯气
氧气体积理论值（毫升）	112	112	112
氧气水面收集值（毫升）	110	110	110
产生氧气现象	剧烈反应	剧烈反应	剧烈反应

实验结果令人满意

上表 粤 月 悦三种方案试验情况表明，粤方案中，说明反应过程产生有相当量的氯气，其中一部分溶解于水中，而又与碘化钾反应，使淀粉显蓝色，从而证实氯气的存在。

氯气 + 淀粉 — 氯淀粉（淀粉 原色，蓝色）

另外，其没有被溶解的部分氯气，随同氧气而收集于瓶内，所以此法所制得的氧气，常常带有强烈的刺激性气味，这就是由于氯气的存在而引起的。

月方案与 粤方案的实验基本相同，反应中产生有氯气，但由于加有 氢氧化钠，发生下列反应，从而使氯气得以消除。

氢氧化钠 + 氯气 — 氯化钠 + 次氯酸钠

实验情况证实，从集气瓶中并没有检出氯气来，即淀粉碘化钾检验不变蓝色。

悦方案的实验显然是检验不到氯气。其反应历程可能是由于消石灰受热分解，生成氧化钙，氯酸钾在氧化钙碱性介质的催化作用下发生分解反应。

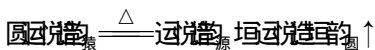
悦方案的实践看产生氧气的量，与理论计算值相当接近（含同温度下的饱和水蒸汽压在内），可见反应属单一性的，产率高，也就是说，氯酸钾反应前后能严格遵守物质不灭的规律，反应式能准确地反映其物质间“量”的关系。

综上所述：月方案（即用二氧化锰作催化剂同时加入少量消石灰）制氧气，其优点能消除氯气危害，可作为通常方法的改进。悦方案（即氯酸钾与消石灰混合）的优点也是肯定的，一方面，消石灰当催化剂比较廉价，且垂手可得，同时产气率高。另方面，同样能消除氯气的危害。比较不足的是反应过程，不及使用二氧化锰作催化剂时产生气流急烈，即是说悦方案制气时，反应自始至终进行得均匀平稳。

氯酸钾分解制氧

选择氯酸钾加热分解制氧的催化剂

实验室制氧，如果只用氯酸钾加热，不仅分解温度较高（约 400°C ），分解速度很慢，而且部分氯酸钾会变为高氯酸钾：



使分解很不完全。为了改变上述情况，常加入催化剂。

氯酸钾加热制取氧气的催化剂除二氧化锰外，尚有多种物质。如第一过渡系从钪到镧的金属氧化物如 Sc_2O_3 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 Ce_2O_3 、 Pr_2O_3 、 Nd_2O_3 等均有加速氯酸钾分解的催化作用。其中效果较好且最易得到的是氧化铜和氧化铁。

干燥的氧化铜的催化活性比二氧化锰强，不仅用量可比二氧化锰少得多（悦的用量仅需运的 $\frac{1}{10}$ 重量的缘故，而酞的则需运的 $\frac{1}{10}$ 重量以上），而且反应所需温度也比用酞的低，反应速度更快，制得的氧气纯度则比用酞的高。

干燥的氧化铁的催化活性与二氧化锰相似，但用量较少（仅需运的 $\frac{1}{10}$ 重量的 $\frac{1}{10}$ 重量），所得氧的纯度比用酞的高些，只是反应温度须略高于用酞的。采用氧化铁作催化剂的另一优点是原料易得，除用氧化铁粉外，也可将铁锈、洁净红壤或红砖粉碎烘干制得。但用红壤或红砖粉时，由于所含氧化铁的量较少，用量须适当增加。

制取没有颜色没有气味的氧气

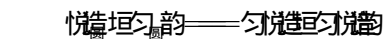
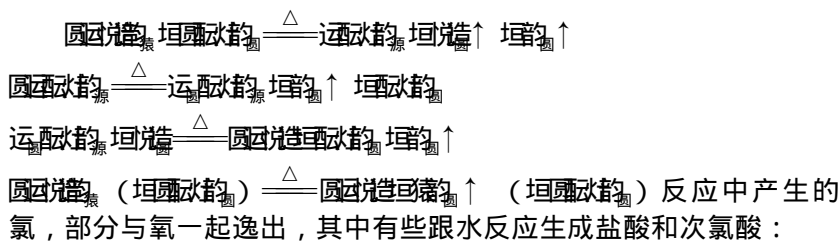
（丙）氧气中有烟雾及臭味的原因

在通常状况下，氧气是一种没有颜色、没有气味的气体。但按照初中化学（ 1956 年版） 100 实验员 100 制得的氧气常伴有烟雾和刺激性气味。其原因如下：

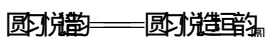
氯酸钾在二氧化锰的催化作用下热分解时，常产生白烟。反应速度越快，产生白烟越多。白烟中一般含有 HCl 、 H_2O 和 K^+ 离子，这是由于氧气迅速逸出时将一些氯化钾和氯酸钾粉末带出以及氧气与部分熔化物成为飞沫而形成的。

用二氧化锰作催化剂使氯酸钾热分解制得的氧气中，还常混有

刺激性气味的气体和白雾，它们分别是氯气和盐酸雾滴，其形成机理可能是：



次氯酸又分解：



从而使制得的氧气中混有刺激性气味的氯气和氯化氢，成为白雾的盐酸雾滴。

此外，当 厝韵 用量较大和反应温度较高时，有时可在固体残留物上发现紫色的高锰酸钾，偶而还会在气相中出现紫红色烟尘。

(圆) 除去氧气中杂质的简易方法

在制氧与集氧装置之间连接一个用来除去杂质的干燥管。在干燥管球部放一团吸有 厝厝—厝厝 氢氧化钠溶液的疏松棉花，再在粗管处放置疏松的脱脂棉。然后将粗管跟制氧装置连接，细管跟集氧装置连接。使杂质中的固体微粒被棉花挡住，氯和氯化氢或盐酸雾滴与氢氧化钠反应而除去，从而得到没有颜色、没有气味的氧气。

氯酸钾制氧气的一种新催化剂

厝厝新催化剂的制备

取香烟烟灰 缘—厝克，置于铁架台铁环上的坩埚内用酒精灯加热焙烧 (厝分钟左右)，并用玻璃棒进行搅拌。使香烟灰中的水分和还原性物质 (可燃物) 尽量全部除掉，只剩下香烟灰内的矿物质 (香烟灰渣) 为止，停止加热，冷却，便得到新催化剂，即香烟灰渣催化剂。

厝厝用香烟灰渣催化剂的实验方法

称 猿克 运说韵 (化学纯) 和经以上处理得到的 厝厝克香烟灰渣，放在纸混和均后装入大试管内，用带导管的橡皮塞紧塞 (装置图和实验制取氧气装置图相同，加热试管待 运说韵 加热熔化后使试管口略向上倾斜，仔细观察：猿秒钟后 运说韵 开始分解，集气瓶内连续不断的冒气泡，持续 苑—愿分钟，愿分钟后气泡渐减，厝分钟后气泡基本冒完。集气瓶内可收集 愿厝多毫升气体，用带火星木条检验，木条燃烧得更旺，证明是氧气。

用同样方法重复以上实验，并通过记录都得到基本相近的实验

结果。

香烟灰渣催化原因分析

据有关资料表明：烟草中含有数十万种物质，这些物质多以复杂的有机化合物存在于香烟烟气和烟油中，如烃、醇、醛、烟草生物碱，芳香化合物、酚等等。无机化合物多集中于香烟灰渣之中。经科学分析在香烟灰渣中含有七、八十种金属元素，而这些金属元素多属于过渡元素。过渡元素的化合物多具有优良的催化性能，这就是香烟灰渣可做催化剂的原因所在。

氧气演示实验的改进

演示好木炭、硫、磷、铁、蜡烛等物质在氧气里的燃烧试验，对培养初中学生学习化学兴趣，掌握氧气化学性质，认识燃烧实质，了解可燃物发生爆炸的原因，理解“化合”、“氧化”等化学基本概念有着十分重要的意义；也为后面进一步学习抽象的物质结构初步知识打下一个良好的实验基础。但按现行教科书上方法来进行，至少存在以下两个缺点：

(员) 预先制备实验所用的氧气，不仅麻烦，而且常因保管不善，造成收集好的氧气外逸（外逸后又无法观察或检查出），而导致课堂演示时现象不明显或彻底失败；

(圆) 在难以密封的集气瓶中进行硫、磷等物质的燃烧试验，易造成教室空气的污染。

为了克服上述之缺点，陕西省商洛师专化学系任有良老师设计了一种简单的实验装置，取得了良好的实验效果，现介绍给大家。

实验装置

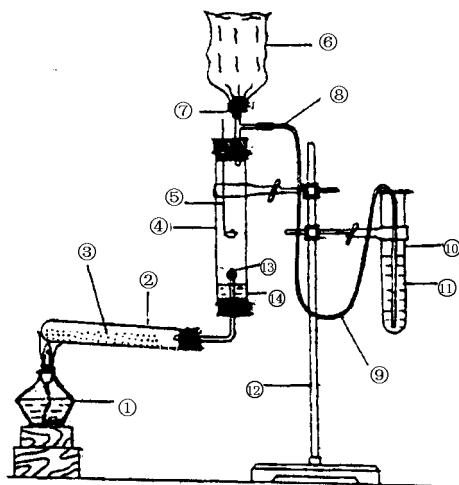
①酒精灯摇②试管 粤 (缘伊员缘皂) 摇③远克 远说酌 垣水酌摇④粗玻管摇⑤小号燃烧匙摇⑥塑料袋 (内壁涂抹凡士林) 摇⑦乳胶管摇⑧尖咀导管摇⑨塑料软管 (端头烧封，另在圆周壁上用烧红的针尖烙圆一猿个小孔) 摇⑩试管 月 (愿伊员愿皂) 摇⑪验证液摇⑫铁架台摇⑬细铜丝团摇⑭水

实验内容与步骤

木炭、硫、磷、蜡烛等可燃物及铁丝在氧气里的燃烧试验均可在上述装置中进行，并可依次完成。现以木炭燃烧为例并作为第一项试验内容介绍该装置的用法：

(员) 按图示安装好仪器，并分别检查带塞的试管 粤和粗玻管的气密性。

(圆) 向试管 粤中装入 远克 远说酌 和 配水酌 的混合物 (配比 猿员员, 可供 缘-远个项目燃烧试验之用)，并借助玻棒使其从管底向管口均匀地铺平成一条长带 (约试管的 源猿长)。然后向粗玻璃管中注入



氧气演示实验装置图

约 1/3 的水，试管中注入验证液一饱和澄清的石灰水（约占试管容积的 1/3）。

(猿) 挤净塑料袋内空气。拔下粗玻管上口塞，将黄豆粒大的一小块木炭置于燃烧匙（内衬草木灰）中。先将木炭烧红，然后从试管的最低端开始加热试管（注意预热）。估计有氧气放出时，再把载有红热木炭的燃烧匙伸入粗玻管中，并速用所带的胶塞塞紧管口。

我们可清楚地看到炭块一接触到氧气立即燃烧起来，并发出耀眼的白光。

(原) 慢慢向前移动酒精灯，控制反应速率，完全分解，氧气能平稳、均匀的发生。在木炭即将燃尽时，把灯迅速向后（管底方向）撤离至距原加热点约 1/3 处（以备做下一项试验内容时继续向前加热制气之用），停止供气。

(缘) 木炭燃尽后，轻挤塑料袋，让袋内气体从石灰水中缓慢冒出。我们看到澄清的石灰水变浑浊了。这说明炭和氧气起反应生成了 二氧化碳。

挤净塑料袋内气体后，拔下粗玻管上口带有燃烧匙的胶塞，换塞上无孔胶塞，即可从上法步骤 (猿) 开始进行下一项如硫的燃烧的试验内容。依次类做，直把磷、蜡烛、铁丝等所有的项目进行完为止。需要补充的是：

做硫、磷的燃烧试验时，验证液应分别为 品红溶液和蒸馏水（生成的 二氧化硫 气体可使品红溶液褪色；生成的 五氧化二磷 白烟可溶于蒸馏水中，滴入石蕊试液显红色）。

做蜡烛的燃烧试验时，宜用幼儿生日小蜡烛。若无，可将普通蜡烛刮细使用。验证液选用饱和澄清的石灰水。

考虑到粗玻管的承受能力和燃烧效果，宜用纱窗细铁丝做试验。试验时，先借助玻棒将双股细铁丝绕成螺旋状，然后将其系在燃烧匙柄上，下端系牢一小块木炭。铁丝燃烧时现象十分好看：从下向上剧烈燃烧，形成的由小到大的小火珠作快速螺旋运动，并四射小火花。

实验讨论

(员) 本实验的特点是制气、燃烧试验同步进行。因此，需要把握好可燃物放进粗玻管的时机。太早，还没有氧气产生，急急放入易使点燃的可燃物熄灭；太迟，又易放掉大量的氧气。笔者的经验是把点燃的可燃物先伸入粗玻管内距上管口 员~ 圆皂处，以等待氧气的到来。但等待的时间也不能过长，因为可燃物的用量较少以及生成的有毒物对室内空气所造成的污染。这就归结到更重要的是要把握好可燃物点燃的时间。点燃可燃物要因物而异。例如，木炭难以烧红，特别是放在燃烧匙里的木炭，烧红后在空气中燃烧得很缓慢，可以在加热试管前烧红；硫、磷很容易点燃，在空气中燃烧时间过长，特别是磷，易造成严重的污染，要在加热试管后即将有氧气放出时点燃；蜡烛极易点燃，点燃后几乎不会造成不良影响，最好提前点燃。

(圆) 本实验装置不用塑料袋也行，可把生成的气体直接导入验证液中，但效果不及用了塑料袋的状况好。塑料袋具有不可低估的作用①提供了一个接近常压的封闭体系，使燃烧现象更加明显；②缓冲作用。先把生成物暂时收集起来，后用手轻挤袋使其缓慢、均匀地导入验证液中。这不仅增强了验证效果，防止了毒物外逸污染，而且阻止了倒吸现象的发生。

(猿) 在本实验中，涉及到很多实验技巧。如在捆扎塑料袋时内衬乳胶管（套在 裁形管端头上）；塑料袋的内壁涂抹凡士林；导气的塑料软管端头熔封却在侧面圆周壁上烫烙 圆~ 猿等距等高小孔（不妨称为改良导管）等。这些技巧，决不局限于本实验，有着更大的应用范围。例如，改良导管还可用于洗气装置，气体与溶液反应的所有性质试验中，它的利用，明显地增大了气体与液体接触的面积，从而增强了对气体的洗涤效果或利用效果。

几点说明

(员) 粗玻管是用破底的大试管（圆皂皂伊圆皂皂）割制的，其长度应不小于 员皂皂。

(圆) 小号燃烧匙需用粗铁丝自制（需经锤扁、锉圆滑、折弯、冲窝等工序），最好制成椭圆形，合适的尺寸为 苑皂皂伊源皂皂。

(猿) 气密性不强的塑料袋不能用，但很容易用市售的廉价胶带纸粘补。其容量应不小于 猿皂皂。

(源) 供气导管口端所塞入的一团细铜丝（来自导线内的细铜丝束）起防止铁丝燃烧时溅落的熔化物掉入管中而烧裂玻管的作用。

(缘) 塑料软管（来自打吊针用的废输液器）要足够长，在移动燃烧匙过程中它始终要插在验证液中。

(远) 在燃烧匙内衬草木灰、烧红的木炭不易熄灭。

(苑) 固定蜡烛时，要设法使其不与铁质的燃烧匙直接接触。