

根据最新考试大纲编写

丛书总策划：张杰



# 化学实验

HUAXUESHIYAN

中国书籍出版社

根据最新考试大纲编写

# 化学实验

丛书总策划：张 杰  
丛书主编：王 鸣



踏着奥运的脚步去高考

中国书籍出版社

# 化学实验



## 图书在版编目(CIP)数据

化学实验 / 张杰主编. —北京: 中国书籍出版社, 2007. 4

ISBN 978-7-5068-1541-3

I. 化… II. 张… III. 化学实验-高中-升学参考资料 IV. G634. 73

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第048636号

责任编辑: 庞 元

责任印制: 熊 力 武雅彬

封面设计: 智品堂设计顾问

出版发行: 中国书籍出版社

地 址: 北京市丰台区三路居路97号 (邮编: 100073)

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京业和印务有限公司

开 本: 880mm × 1230mm 1/16

印 张: 13

字 数: 332千字

版 次: 2007年5月第1版 2007年5月第1次印刷

印 数: 35000册

定 价: 26.00元



版权所有 翻印必究!



## 致读者

化学是一门以实验为基础的自然科学,实验是化学的灵魂,实验考查既是高考命题的重点,又是高考试题的难点,尤其是新课程计划的实施,使实验考查得到了进一步加强,从近年高考来看,无论是全国卷还是省市单独命题的试卷,实验题的比重均在20%以上,可是学生实验题失分很严重,平均得分仅在0.3~0.4之间,实验已成为通向名校的“瓶颈”,《化学实验》能帮助学生更好的了解,把握高考实验试题,提高高考成绩。

该书具有以下亮点:

有别于一般“实验”类教辅,定位于课堂,以高中化学教材中的分组实验和实验习题为基础,加以挖掘、拓展和创新,既适合于高一高二学生同步选用,也适合于高三学生一轮复习选用。

将实验三要素深刻剖析,完美组合,体现常规中的不常规,平凡中的不平凡,熟悉中的不熟悉。

该丛书具有以下特点:

不积小流,无以成江河;不积跬步,无以至千里。不注重基础知识,不注重积累,学生实验能力就得不到提高,本书有重点、有选择、有针对性的编选实验习题,让学生从小处、细处将实验知识学深学透。

高屋建瓴,细致入微。根据考点要求,巧设问题,精选精练,使学生举一反三,触类旁通,实现由实验知识到实验能力的过渡。

绳锯木断,水滴石穿。实验能力的提升并非一朝一夕之功,需要得当的训练方法,本书紧扣考纲,从时间、能力、效率上把握教改、考改趋势。

希望通过我们细致的研究,细心的归纳,助您学海弄潮,激流勇进,梦想成真!

编者



## 目 录

## 第一部分 高中实验同步学习指导

|       |                  |     |
|-------|------------------|-----|
| 实验一   | 化学实验基本操作(一)      | 1   |
| 实验二   | 化学实验基本操作(二)      | 8   |
| 实验三   | 碱金属及其化合物的性质      | 12  |
| 实验四   | 配制一定物质的量浓度的溶液    | 19  |
| 实验五   | 氯、溴、碘的性质 氯离子的检验  | 24  |
| 实验六   | 同周期、同主族元素性质的递变   | 30  |
| 实验七   | 浓硫酸的性质 硫酸根离子的检验  | 36  |
| 实验八   | 实验习题             | 42  |
| 实验九   | 氨的制取和性质 铵离子的检验   | 49  |
| 实验十   | 化学反应速率和化学平衡      | 58  |
| 实验十一  | 电解质溶液            | 64  |
| 实验十二  | 中和滴定             | 71  |
| 实验十三  | 镁、铝、铁及其化合物的性质    | 77  |
| 实验十四  | 原电池原理 金属的电化学腐蚀   | 85  |
| 实验十五  | 乙醇、苯酚、乙醛的性质      | 91  |
| 实验十六  | 乙酸乙酯的制取 肥皂的制取    | 98  |
| 实验十七  | 葡萄糖、蔗糖、淀粉、纤维素的性质 | 104 |
| 实验十八  | 蛋白质的性质           | 110 |
| 实验十九  | 实验习题             | 114 |
| 实验二十  | 硫酸铜晶体里结晶水含量的测定   | 120 |
| 实验二十一 | 中和热的测定           | 126 |
| 实验二十二 | 电解饱和食盐水          | 131 |
| 实验二十三 | 硫酸亚铁的制备          | 137 |
| 实验二十四 | 红砖中氧化铁成分的检验      | 142 |
| 实验二十五 | 明矾的检验            | 146 |
| 实验二十六 | 几组未知物的检验         | 151 |
| 实验二十七 | 实验习题             | 159 |

## 第二部分 化学实验专项总结

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 一、化学实验常用仪器         | 170 |
| 二、化学实验基本操作         | 180 |
| 三、常用化学试剂的取用        | 193 |
| 四、化学试剂的保存          | 194 |
| 五、化学实验中的安全及意外事故的处理 | 199 |
| 实验检测               | 202 |

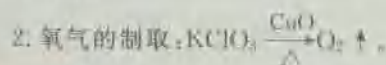
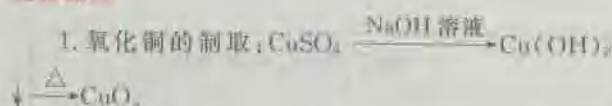
## 实验一

## 化学实验基本操作(一)

## 设计思想

化学实验基本操作贯穿于每一个化学实验中,熟练地掌握了化学实验基本操作后,就能更快、更好地完成化学实验,更好地帮助我们学习化学知识。本实验旨在通过在实验室里制取氧化铜和氧气,对化学实验中常见的溶解、加热、过滤、检查装置的气密性、气体的收集等重要实验基本操作进行系统的练习。

## 实验原理



## 实验目的

1. 复习初中学习过的部分仪器的使用方法。

2. 进一步练习初中学习过的部分化学实验基本操作。

3. 通过实验掌握氧化铜和氧气两种常见物质的实验室制法,并初步了解制取物质的一般实验方法和步骤。

4. 通过实验学习科学的研究方法。

## 实验用品

试管,胶头滴管,烧杯,漏斗,蒸发皿,玻璃棒,量筒,酒精灯,单孔橡皮塞,胶皮管,玻璃导管,水槽,铁架台,药匙,滤纸,托盘天平,研钵,火柴,木条,剪刀。

$\text{KClO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 质量分数为 15% 的  $\text{NaOH}$  溶液。

## 实验步骤

## 一、氧化铜的制取

| 实验步骤                                                                                                                                       | 现象                  | 结论、解释、化学方程式                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 称取 5g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体,在研钵中研细后倒入烧杯中,向烧杯中加入约 30mL 蒸馏水,搅拌,使固体完全溶解                                             | 溶液呈蓝色               | 解释:搅拌可以加速固体物质的溶解;<br>$\text{CuSO}_4$ 溶液呈蓝色                                                                                                                |
| 2. 向盛有 $\text{CuSO}_4$ 溶液的烧杯中滴加 $\text{NaOH}$ 溶液,直到不再产生沉淀为止                                                                                | 溶液中析出蓝色沉淀,溶液逐渐转变为无色 | 化学方程式:<br>$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$<br>解释: $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀呈蓝色 |
| 3. 把步骤 2 中生成的溶液和沉淀转移至蒸发皿中,稍加热至沸腾,搅拌,直到沉淀全部变成黑色,停止加热<br> | 蓝色沉淀逐渐转化为黑色沉淀       | 化学方程式:<br>$\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$                                                                   |

4. 用滤纸和漏斗制作一个过滤器, 将蒸发皿中的混合物过滤, 并用蒸馏水洗涤沉淀 2~3 次

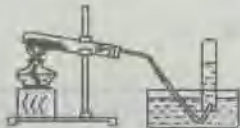


过滤得黑色沉淀和无色滤液

解释: 沉淀的主要成分为  $\text{CuO}$ ,  $\text{CuO}$  是一种黑色的粉末状固体; 滤液中的主要成分为  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液为无色

5. 把滤纸上的固体晾干后转移至研钵中, 留下备用

## 二、氧气的制取

| 实验步骤                                                                                                              | 现象                                | 结论、解释、化学方程式                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 按实验装置图组装好实验装置, 并检查装置的气密性<br> | 检查装置的气密性时, 伸入水槽的导管口有 <u>气泡</u> 冒出 | 结论: 装置的气密性良好                                                                                   |
| 2. 用托盘天平称取 1.2g $\text{KClO}_3$ 固体, 与实验一制取的 $\text{CuO}$ 粉末混合均匀, 并装入一个大试管中, 用带有单管的单孔橡皮塞塞紧试管口                      |                                   |                                                                                                |
| 3. 加热, 用 <u>排水集气法</u> 收集一试管氧气                                                                                     | 导管口有气泡冒出                          | 化学方程式:<br>$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{CuO}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ |
| 4. 把导管从水槽中取出, 停止加热                                                                                                |                                   | 解释: 目的是防止水槽中的水倒吸进试管                                                                            |
| 5. 将带有火星的木条伸入试管口检验生成的氧气                                                                                           | 木条 <u>复燃</u>                      | 化学方程式:<br>$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$<br>结论: 氧气能使带有火星的木条复燃     |

### 实验拓展

#### 实验原理拓展

(1) 本实验中制取  $\text{CuO}$  时, 采用的是加热溶液和  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀的混合物的方法来制取  $\text{CuO}$ , 然后过滤出反应生成的  $\text{CuO}$ 。常规做法是先过滤出  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀, 然后加热纯净的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀以制取  $\text{CuO}$ 。从反应原理上看两种方法均能达到实验目的, 但由于  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  是一种颗粒极细的胶状沉淀, 给过滤  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀造成很大的困难, 同时这样的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀很难洗涤干净, 若  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀洗涤不干净, 则实验制得的  $\text{CuO}$

中就可能混有杂质。

(2) 在实验室里除用  $\text{KClO}_3$ 、 $\text{KMnO}_4$  分解的方法制取氧气外, 还可以采用双氧水 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 分解的方法来制取氧气。反应原理为:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ , 实验时只需将 3% 的双氧水滴加到  $\text{MnO}_2$  粉末上,

在  $\text{MnO}_2$  的催化作用下,  $\text{H}_2\text{O}_2$  就发生分解反应生成  $\text{O}_2$ 。实验装置如右图所示。采用此法制取氧气极其简便。



## 实验成功关键

(1) 实验中  $\text{NaOH}$  的用量一定要控制好, 以保证实验中  $\text{CuSO}_4$  和  $\text{NaOH}$  恰好完全反应生成  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀, 要求我们滴加  $\text{NaOH}$  溶液时, 一定要仔细观察实验现象, 加到不再产生  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀时为止。

(2) 过滤实验生成的  $\text{CuO}$  后, 一定要将  $\text{CuO}$  洗涤干净, 以保证制得纯净的  $\text{CuO}$ , 以防止  $\text{CuO}$  中可能含有的杂质影响  $\text{CuO}$  催化  $\text{KClO}_3$  的分解, 影响我们对  $\text{CuO}$  催化作用的验证。

## 注意事项

(1) 研磨  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  晶体时, 研钵中所盛放药品的量不能超过研钵容积的  $1/3$ , 药品放入研钵后, 较大块的固体可以用研杵压碎, 尽量使它破碎成小颗粒后再研磨。研磨时只能研磨一种药品, 不能将几种药品混合研磨, 氧化剂不能研磨, 否则极易引起事故。研磨后的  $\text{CuSO}_4$  固体极易溶解于水。

(2) 加热  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  时, 不宜长时间加热, 若在加热过程中有大量水蒸发, 会造成溶液中的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  结晶析出, 从而使生成的  $\text{CuO}$  中混有杂质。

(3) 加热固体药品时, 试管口一定要向下倾斜一定的角度, 否则易造成固体中的水蒸发冷凝后回流进试管, 引起试管破裂。

(4) 收集满  $\text{O}_2$  后, 一定要先将导管从水槽中取出后才能停止加热。若先停止加热, 易造成水槽中的水倒吸进试管中, 造成试管破裂。

## 误点评析

(1) 若过滤后, 滤液仍浑浊, 其可能的原因是: ①滤纸破损; ②过滤时, 漏斗内液面高于滤纸上边缘。

(2) 若在实验中收集不到氧气, 可能的原因有: ①装置漏气; ②实验制得的  $\text{CuO}$  不具有催化作用, 不能催化  $\text{KClO}_3$  分解; ③  $\text{KClO}_3$  已变质。

## 实验讨论

1. 过滤和蒸发都是重要操作, 在操作时应注意哪些问题?

答案: (1) 过滤时一定要注意:

①滤纸的上边缘比漏斗上沿低, 并紧贴漏斗内壁, 并用蒸馏水湿润, 中间不留有气泡;

②漏斗下颈紧靠烧杯内壁, 以使滤液能沿烧杯内壁流下, 漏斗下口高度高于烧杯中可能的液面高度;

③倾倒混合物时, 一定要使混合物沿着玻璃棒流下, 漏斗内液面低于滤纸上边缘, 玻璃棒下端紧靠三层滤纸一侧;

④若滤液不清, 则再过滤一次, 直到滤液澄清为止。

(2) 蒸发时应注意:

①加入蒸发皿的液体的量不能超过蒸发皿容积的  $1/3$ ;

②在加热过程中应不停地搅拌液体, 以防止液体局部过热, 造成液体飞溅;

③接近蒸干时, 要先停止加热, 利用余热蒸干;

④取下的蒸发皿应放在石棉网上冷却, 不能直接放在实验台上。

2. 通过探索  $\text{CuO}$  用作  $\text{KClO}_3$  分解制取氧气反应的催化剂的实验, 你能得到什么启迪?

答案:  $\text{KClO}_3$  的分解反应, 不仅  $\text{MnO}_2$  可做其催化剂,  $\text{CuO}$  也可做其催化剂, 可能还有其他物质做其催化剂, 甚至于催化效果更好, 研究探讨, 发现化学反应的催化剂, 前景广阔, 意义重大, 催化剂科研爱好者天地广阔, 大有作为。

## 实验拓展

许多金属氧化物的制取都可以采用此法, 如  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等, 利用可溶性盐与可溶性碱在溶液中反应生成不溶于水的氢氧化物沉淀, 再将不溶性的氢氧化物加热分解生成相应的氧化物。

## 知识链接

## 托盘天平的正确使用

1. 先把天平放在水平台上, 检查天平是否平衡, 若天平指针偏向右方, 则应将天平右边的小螺母向左旋转, 或将天平左边的小螺母向右旋转, 直至天平平衡, 这一步骤称为天平调零。

2. 在天平的右边托盘上放砝码, 在天平的左边托盘上放药品。

3. 取用砝码和移动游码都要使用镊子, 小于  $5\text{g}$  时使用游码称量。

4. 一般药品放在小纸片上称量, 腐蚀性药品放在洁净的玻璃器皿中称量。

5. 称量完毕后, 将天平归零收起保管。

## 考点回顾

## 考点一: 仪器的使用

例1 下列有关托盘天平的叙述中, 不正确的是 ( )

- A. 称量前先调节托盘天平的零点
- B. 称量时左盘放称量物, 右盘放砝码
- C. 潮湿或有腐蚀性的药品, 必须放在玻璃器皿中称量, 其他固体药品可直接放在托盘天平上称量
- D. 用托盘天平可以准确称量至  $0.1\text{g}$

例题点评 本题考查了一种中学化学实验中常用仪器的使用方法, 这是我们正确实验的前提和基础, 我们必须掌握每一种仪器的使用方法。

解题指导 托盘天平的使用方法是: 调零  $\rightarrow$  左盘放药品, 右盘放砝码  $\rightarrow$  称量  $\rightarrow$  天平归零。一般药品用小纸片称量, 腐蚀性药品用玻璃器皿称量; 砝码次序是先大后小,  $5\text{g}$  以下药品的称量使用游码; 托盘天平的感量是  $0.1\text{g}$ , 因此托盘天平只能准确称至  $0.1\text{g}$ 。

答案 C

## 考点二:基本操作

例2 试回答下列问题:

(1)在进行沉淀反应的实验时,如何认定沉淀已经完全?

答:

(2)中学化学实验中,在过滤器上洗涤沉淀的操作是

**例题点评** 任何一个化学实验都是由许多操作组成的,我们要完成任何一个实验都必须从完成每一个操作做起。**解题指导** 本题考查了实验过程中经常碰到的两个实验操作和实验方法。

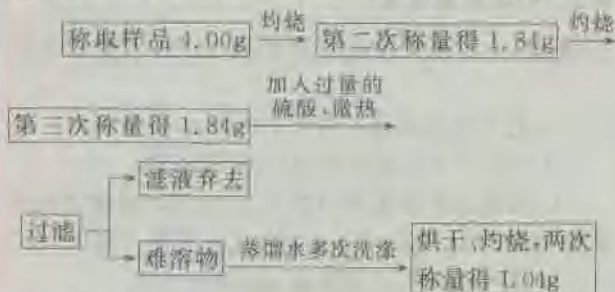
(1)认定已经沉淀完全有两种基本方法:①加入沉淀剂在上层清液中,不再产生沉淀,则说明沉淀已经完全;②用滴管吸取少量上层清液,加入某种试剂检验在清液中是否存在沉淀剂,若存在沉淀剂,则沉淀已经完全,若不存在沉淀剂,则沉淀可能没有完全。根据不同的情形可以适当地选用上述两种方法。

(2)在过滤器上洗涤沉淀的方法是:用蒸馏水反复冲洗沉淀2~3次,冲洗时液面高度不能超过滤纸上边缘。直至漏斗下口流出的液体中不再含有滤液中的成分,则说明沉淀已经洗涤干净。

**答案** (1)继续加入沉淀剂,若上层清液中不再产生沉淀,则说明沉淀已经完全 (2)加入蒸馏水至浸没沉淀,将水滤出,反复操作2~3次

## 考点三:综合实验

例3 实验室有一种含有杂质的硝酸铜晶体,为了测定此晶体中的结晶水的含量,进行了如下实验:



在以上操作过程中,杂质未发生任何变化。试回答:

(1)首次称量,应选用仪器 A 盛放样品, A 的名称是

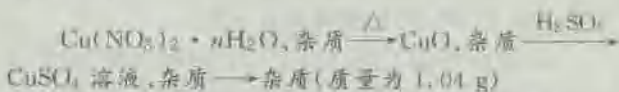
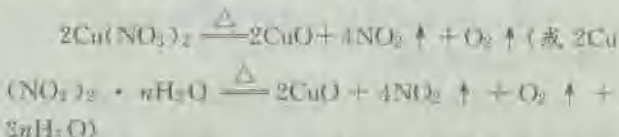
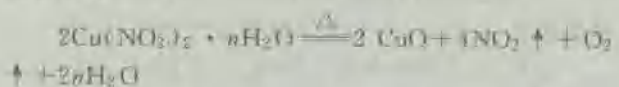
(2)每次灼烧后应放在 (填仪器名称)中,冷却后再称量。

(3)第三次灼烧后,称量的目的是

(4)加硫酸并微热应在 中进行,为使 A 中的残渣完全转移应用 洗涤。

(5)过滤后,应将不溶物洗涤,如何检验是否洗涤干净?

(6)根据实验中获得的相关数据确定硝酸铜晶体的化学式为

**例题点评** 通过一个完整的实验,我们更可以看到每一步操作在实验中的重要性,任何一个实验都是由一系列操作来完成的。**解题指导** 本实验与其说是一个定量测量实验,倒不如说是一个操作训练实验。本实验的基本原理是: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  分解的反应方程式如下:由此可见,1.04 g 为杂质的质量,样品中含  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  的质量为 2.96 g,分解产生的 CuO 的质量为 0.8 g。

$$2(188+18n)$$

160

2.96 g

0.8 g

解得  $n=6$ 。

由于样品需高温灼烧,高温灼烧时需用坩埚,因此称量样品时直接使用坩埚称量;每次的烧后坩埚需放在一个干燥器的仪器中冷却,以防止样品再次吸水;进行第三次称量的目的是检验样品在灼烧时有没有完全分解,若完全分解了,则固体的质量不再发生变化,即第三次称量的结果和第二次称量的结果是相同的(或在一定的范围内);用硫酸溶解 CuO 的操作应在烧杯中进行,为使坩埚中的样品全部进入烧杯中,坩埚需用蒸馏水洗涤,且洗涤液也需倒入烧杯中;当杂质过滤出来后,应用蒸馏水洗去杂质表面吸附的溶液。如何检验杂质已洗涤干净呢?方法是:用小试管吸取少量漏斗下口的流出液,加入  $\text{BaCl}_2$  溶液,无白色沉淀生成,则流出液中不再含有  $\text{SO}_4^{2-}$ ,则杂质沉淀已洗涤干净。

**答案** (1)坩埚 (2)干燥器 (3)检验硝酸铜晶

体是否已完全分解 (4) 烧杯 蒸馏水 (5) 用小试管取少量最后一次的滤出液, 加入  $\text{BaCl}_2$  溶液, 若无白色沉淀生成, 则说明杂质已洗涤干净; 若有白色沉淀生成, 则说明杂质没有洗涤干净 (6)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

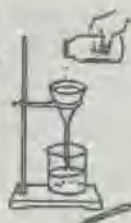
## 实验习题

- 用托盘天平称得某物质的质量为 6.5 g。如果发现砝码和固体物质的位置放反了, 则该物质的实际质量是 ( )  
A. 5.5 g B. 7 g  
C. 6 g D. 7.5 g
- 给试管里的固体加热应 ( )  
① 试管口低于底部 ② 试管夹夹在试管的中部  
③ 试管夹夹在试管的中上部 ④ 先均匀加热, 后对准药品处固定加热 ⑤ 一开始就应对准药品处加热  
A. ①②③ B. ①②④  
C. ①③④ D. ①③⑤
- 蒸发溶液时, 蒸发皿里的溶液不宜超过容积的 ( )  
A.  $\frac{1}{2}$  B.  $\frac{1}{3}$   
C.  $\frac{3}{5}$  D.  $\frac{2}{3}$
- 进行过滤操作应选用的一组仪器是 ( )  
A. 玻璃棒、滤纸、烧瓶、漏斗、铁架台  
B. 滤纸、烧杯、试管夹、漏斗、玻璃棒  
C. 漏斗、玻璃棒、烧杯、漏斗架、滤纸  
D. 烧杯、酒精灯、试管、铁架台、漏斗
- 过滤时正确操作为 ( )  
A. 将待过滤的物质搅拌后沿着玻璃棒倒入过滤器中  
B. 将待过滤的物质静置后沿着玻璃棒先倒上层清液, 再将沉淀倒入过滤器中  
C. 将待过滤的物质静置后直接倒入过滤器中  
D. 将待过滤的物质沿着玻璃棒倒入过滤器中, 玻璃棒应靠在滤纸的三叠处
- 下列化学实验基本操作正确的是 ( )  
A. 称量前用游码来调节天平平衡  
B. 加热时, 应把受热物质放在内焰部位  
C. 使用试管夹时, 应将试管夹从试管底部往上套, 夹在试管的中上部  
D. 给试管内液体加热时, 液体体积不应超过试管容积的  $\frac{2}{3}$
- 下列物质可作为  $\text{KClO}_3$  分解制  $\text{O}_2$  反应的催化剂是 ( )  
①  $\text{MnO}_2$  ②  $\text{KMnO}_4$  ③  $\text{CuO}$  ④  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
A. 只有① B. ①③

C. ①②③

D. ①②④

8. 某学生发现滴瓶中的溶液有悬浮物, 拟用右图所示操作进行过滤, 操作上错误的地方有 ( )



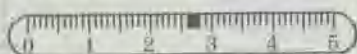
- A. 4 处  
B. 3 处  
C. 2 处  
D. 1 处
9. 托盘天平一般能称准到 \_\_\_\_\_。称取 5 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  之前, 应先将天平 \_\_\_\_\_, 并在两个托盘上各放 \_\_\_\_\_。然后在 \_\_\_\_\_ 盘先放 \_\_\_\_\_, 在 \_\_\_\_\_ 盘后加 \_\_\_\_\_, 称毕, 应及时将砝码 \_\_\_\_\_ 并使天平复原。
10. 将  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  晶体转化为  $\text{CuO}$  粉末的化学方程式为 \_\_\_\_\_, 先后采用的操作方法是 \_\_\_\_\_。
11. 当托盘天平的指针不在零点而偏右时, 应调节右边的螺丝向 \_\_\_\_\_ 移, 或左边的螺丝向 \_\_\_\_\_ 移; 若不调节就开始称量, 则天平平衡时读数与实际质量相比较会 \_\_\_\_\_。
12. 用下列方法制取氧气, 正确操作顺序的序号是 \_\_\_\_\_  
① 加热, 用排水法收集一试管氧气  
② 称取 1.2 g  $\text{KClO}_3$  与制得的  $\text{CuO}$  粉末混合均匀后, 装入大试管, 用带有导管的单孔橡胶塞塞紧。  
③ 装配好实验装置, 检查装置的气密性。  
④ 撤出导气管。  
⑤ 停止加热。  
⑥ 用带火星的木条伸入试管中检验收集的氧气。
13. 先选择填空, 再简要说明作此选择的理由。  
(1) 某试管内装有约占其容积  $\frac{1}{10}$  的溶液, 则溶液的体积是 (用字母回答) \_\_\_\_\_  
A. 约 1 mL B. 约 3 mL C. 无法判断  
因为 \_\_\_\_\_  
(2) 拟在烧杯中于加热条件下配制某溶液 50 mL 应选择的烧杯是 (用字母回答) \_\_\_\_\_  
A. 400 mL 烧杯 B. 250 mL 烧杯  
C. 100 mL 烧杯 D. 50 mL 烧杯  
因为 \_\_\_\_\_
14. 某学生用托盘天平称量一个烧杯的质量, 用“↓”表示在托盘天平上放上砝码, 用“↑”表示从托盘天平上取下砝码, 其称量过程如下:

| 砝码质量/g | 50 | 20 | 20 | 10 | 5 |
|--------|----|----|----|----|---|
|--------|----|----|----|----|---|

取用砝码情况



游码如下图所示:



此时天平平衡,取下小烧杯,向其中加入一定量的大理石,再次称量,其质量为 41.8 g,则大理石的质量为 \_\_\_\_\_ g。

15. 下列各实验中,凡是要用到玻璃棒的,请在该实验的横线上注明玻璃棒的作用。

(1)过滤 \_\_\_\_\_。

(2)稀释浓硫酸 \_\_\_\_\_。

(3)蒸发食盐水 \_\_\_\_\_。

(4)用 pH 试纸检验溶液的酸碱性 \_\_\_\_\_。

16. 已知化合物甲和乙都不溶于水,甲可溶于质量分数大于或等于 98% 的硫酸,而乙不溶。现有一份甲和乙的混合物样品,通过实验进行分离,可得到固体甲。(实验中使用的过滤器是用于过滤强酸性液体的耐酸过滤器。)

请填写表中空格,完成由上述混合物得到固体甲的实验设计。

| 序号 | 实验步骤     | 简述实验操作(不必叙述如何组装实验装置)                         |
|----|----------|----------------------------------------------|
| ①  | 溶解       | 将混合物放入烧杯中,加入 98% 的 $H_2SO_4$ , 充分搅拌直到固体不再溶解。 |
| ②  |          |                                              |
| ③  |          |                                              |
| ④  |          |                                              |
| ⑤  | 洗涤沉淀     |                                              |
| ⑥  | 检验沉淀是否洗净 |                                              |

17. 草木灰中含有  $KCl$ 、 $K_2CO_3$  等钾盐,从草木灰中提取钾盐的实验步骤是:

称量 → 溶解 → 过滤 → (再过滤) → 滤液蒸发 → 冷却结晶  
①                      ②                      ③                      ④                      ⑤

回答下列问题:

(1)用托盘天平(指针向上的)称量样品时,若指针偏向右边,则表示(填下列正确选项的代码) \_\_\_\_\_

- A. 左盘重,样品轻  
B. 左盘轻,砝码重  
C. 右盘重,砝码轻  
D. 右盘轻,样品重

(2)在进行第③步操作时,有时可能要重复进行,这是由于 \_\_\_\_\_

(3)在进行第④步操作时,要用玻璃棒不断小心地搅动液体,目的是防止 \_\_\_\_\_

(4)蒸发时,当蒸发皿中出现较多量固体时,即可停止加热,其原因是 \_\_\_\_\_

1. A 物质的质量为 6.5 g,说明移动了 0.5 g 游码,由于左码右物,则  $m_{\text{样品}} = m_{\text{游码}} + m_{\text{砝码}}$ ,  $m_{\text{砝码}} = 6 - 0.5 = 5.5 \text{ g}$ 。

2. C 3. D 4. C 5. D

6. C 称量前用螺母调天平平衡,加热时应用酒精灯的外焰部分,所以 A、B 都不对;D 应为不超过试管容积的  $\frac{1}{3}$ 。

7. B

8. A 四处错误分别为试剂瓶的标签不对手心,滤渣未用玻璃棒引流,漏斗下端没有紧贴烧杯内壁,滴管直接放在实验台上。

9. 0.1 g 调零 一张同样大小的纸 右 砝码 左  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  放回砝码盒

10.  $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$ 。



研磨、溶解、过滤、蒸发、研磨

11. 左 右 偏小

12. ③②①④⑤⑥

13. (1)C 没有指明试管的规格

(2)C 选用的烧杯的容积比所配溶液的体积大一倍为最佳选择。

答案

14. 9.2

解析:烧杯的质量为 32.6g,大理石的质量为 41.8g-32.6g=9.2g

15. (1)引流 (2)引流 搅拌 (3)搅拌 (4)蘸取待测液

解析:玻璃棒在许多实验中都要用到,但使用方法和作用是不同的,我们一定要能正确区分。过

滤时,玻璃棒的作用是引流,防止液体流到过滤器外面影响实验;稀释浓硫酸时,玻璃棒的作用是引流和搅拌;蒸发食盐水时玻璃棒的作用是搅拌;用 pH 试纸检验溶液的酸碱性时,玻璃棒的作用是蘸取少量溶液滴到 pH 试纸上。

16.

| 序号 | 实验步骤 | 简述实验操作(不必叙述如何组装实验装置)                                                          |
|----|------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ①  |      |                                                                               |
| ②  | 过滤   | 将烧杯中物质倒入耐酸过滤器中过滤,得滤液。                                                         |
| ③  | 析出沉淀 | 将滤液沿烧杯壁慢慢倒入足量水中,并不断搅拌,直至析出全部固体。                                               |
| ④  | 过滤   | 将此烧杯中的物质倒入过滤器中过滤,得固体。                                                         |
| ⑤  |      | 用蒸馏水冲洗滤纸上的固体若干次,直至洗净。                                                         |
| ⑥  |      | 取新得到的洗出液少许,滴入用盐酸酸化的 $\text{BaCl}_2$ 溶液,若没有白色浑浊出现,则说明沉淀已洗净,若有白色浑浊出现,则说明沉淀没有洗净。 |

解析:本题除要求学生根据物质的性质,合理地设计物质的分离方法外,还要求学生充分掌握有关分离、提纯的操作。甲可溶于质量分数大于或等于 98% 的硫酸,而乙不溶,我们就可以用 98% 的浓硫酸作为溶剂来分离甲和乙。

取甲和乙的混合物 → 加入一定量的浓硫酸 → 过滤 → 不溶物乙和溶液 → 将溶液加入水中稀释 → 过滤 → 甲。

本题的关键之处是:加入浓硫酸所得溶液稀释时一定要将溶液慢慢地加入水中,切不可将水加入到上述溶液中,因为溶液中含有大量的浓硫酸。

17. (1)B (2)滤液仍然浑浊 (3)液体飞溅 (4)当

出现较多量固体时,靠蒸发皿内存的余热即可完成剩余的蒸发

### 生活中的实验

化学实验基本操作在日常生活中是随处可见的,例如我们在熬汤时为防止调料渣进入汤水中,影响汤的口感,我们往往可以把调料用洁净的纱布包好后,放入汤水中一起熬,这样,调料中的调味素就可进入汤水中,而调料渣就留在纱布包中,等汤熬好后,把纱布包取出即可。这也是过滤操作在日常生活中的一个应用。请同学们在日常生活中注意观察应用。

## 实验二

## 化学实验基本操作(二)

## 设计思想

化学实验基本操作贯穿于每一个化学实验之中,熟练地掌握了化学实验基本操作后,就能更快、更好地完成化学实验,更好地帮助我们学习化学知识。本实验重点学习滴定管和容量瓶两种重要计量仪器的使用方法,以使我们更好地从定量的角度来学习化学知识。

## 实验原理

练习滴定管和容量瓶的正确使用。

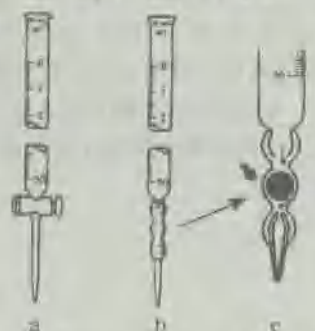
## 实验用品

滴定管、容量瓶、烧杯、胶头滴管、玻璃棒、滴定管夹。

## 实验步骤

## 一、滴定管的使用

滴定管是一种计量用的重要仪器,分酸式和碱式两种。酸式滴定管主要用来盛放酸性溶液,碱式滴定管主要用来盛放碱性溶液,两者不能混用。滴定管是内腔均匀、带有刻度的细长玻璃管,下端有一个控制液体流量的玻璃活塞(或由橡皮管、玻璃球组成的阀),滴定管主要用来释放出一定体积的液体。滴定管主要有 50 mL 和 25 mL 两种规格。如下图所示:



a 酸式滴定管

b 碱式滴定管

## 操作练习

1. 取一支洁净的滴定管,将滴定管固定在滴定管夹上,观察滴定管的结构。用左手控制滴定管活塞(如下图所示),轻轻地反复转动活塞。

2. 关闭好滴定管活塞,从滴定管夹上取下滴定管,从滴定管上口倒入少量所要盛装的液体,并使滴定管缓缓倾斜转动,使液体全部湿润滴定管内壁。然后将液体再放入预置的烧杯中。再用液体润洗滴定管一次。

3. 向滴定管中注入水至“0”刻度以上 2~3 cm 处,将滴定管垂直固定在滴定管夹上,打开活塞,快速放液,赶走滴定管尖嘴部分的气泡。调整液面高度在

“0”刻度或“0”刻度以下。

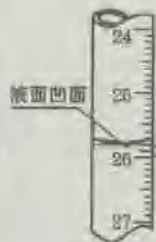
4. 读取滴定管内液体体积时目光平视(如下图乙所示),使眼睛与液面凹面最低处及刻度线保持水平,读取与液面凹面相切处的体积数,并记录。

5. 通过滴定管向烧杯中滴液,测出 25 滴液体的体积,并记录。

6. 用滴定管通过逐滴滴入的方法准确量取 10.00 mL 液体。



图甲



图乙

→ 读数偏低(俯视)  
→ 正确位置(平视)  
→ 读数偏高(仰视)

## 二、容量瓶的使用

容量瓶是细颈、梨形的平底玻璃瓶(如右图所示),瓶口上配有磨口玻璃塞或塑料塞。容量瓶主要用于配制一定体积、一定浓度的溶液,它有多种规格(如 100 mL、250 mL、1000 mL 等),在容量瓶的颈上刻有刻度,在容量瓶的球形部分还刻有温度标志。表示在指定温度下,液体的凹面与容量瓶颈部的刻度线相切时,瓶中液体的体积与瓶上标注的体积相等。



## 操作练习

1. 往容量瓶内加入少量水,塞好瓶塞,把瓶倒立(如下图甲所示),观察瓶塞周围是否漏水。如不漏水,再将瓶正立,把瓶塞取下再旋转 180° 后再塞紧,再次把瓶倒立,如不漏水,说明容量瓶口不漏水。

2. 向容量瓶中转移液体时,通过采用用玻璃棒引流的方法(如下图乙所示),以防止液体不小心洒在容量瓶外而损失。

3. 用少量蒸馏水洗涤烧杯 2~3 次,把洗涤液也转移到容量瓶中。

4. 向容量瓶中缓慢地加入蒸馏水至离刻度线 2~3 cm 处,改用胶头滴管滴加水至刻度线。

5. 塞好瓶塞,将容量瓶上下反复振荡摇匀(如下图丙所示)。



图甲

图乙

图丙

## 实验点拨

## 滴定管使用注意要点

- (1) 使用滴定管前一定要检查滴定管的活塞是否漏液。
- (2) 滴定管一定要用待装液润洗 2~3 次。
- (3) 滴定管装液后,一定要赶走滴定管尖嘴部分中残留的气泡。
- (4) 滴定管读数时,目光一定要平视,不能仰视和俯视。
- (5) 酸式滴定管只能装酸液,碱式滴定管只能装碱液,氧化剂不能装在碱式滴定管中。

(6) 用毕应将滴定管立即洗净,并装满蒸馏水,套上防尘套。长期不用时活塞处要衬小纸条,防止粘结。

## 容量瓶使用注意要点

- (1) 配制不同体积的溶液,应选择相应体积的容量瓶。
- (2) 容量瓶使用前一定要检查其瓶口是否漏水。
- (3) 容量瓶使用前不能用待装液润洗。
- (4) 容量瓶只能在其上所标住的温度下使用,否则其体积不准确。
- (5) 容量瓶定容时,目光必须平视,不能仰视和俯视。
- (6) 不宜贮存配好的溶液,应及时把溶液转移至试剂瓶中。
- (7) 不能加热。

## 实验过程

1. 在读取滴定管内液体的体积数时,俯视,仰视和平视得到的数据有什么差异? 这种差异与读取量筒内液体体积数时的差异有什么差别?

**答案:** 在读取滴定管读数时,如果眼睛的位置偏高,偏低或滴定管放置歪斜,所观察到的刻度会有较大的误差。如仰视时得到的数据比平视偏大,俯视时得到的数据比平视的会偏小。

在实验室中,一般量筒的“0”刻度在底部,而滴定管的“0”刻度在上部,从方向看它们刚好相反。因此,从仰视与俯视得到的结果看,读数的大小也刚好相反。例如,在仰视时,对于滴定管,得到的数据会偏大,而对于量筒,得到的数据则会偏小;在俯视时,对于滴定管,得到的数据会偏小,而对于量筒,得到的数据则会偏大。

2. 在使用容量瓶配制溶液时,为什么必须要等溶液的温度恢复到室温后再将溶液转移到容量瓶中?

**答案:** 因为玻璃的膨胀系数会随温度的改变而发生变化,容量瓶是玻璃制品,因此在容量瓶上一般标有使用温度。如果待配制的溶液的温度过高或过低,都会影响所配制溶液的准确浓度。

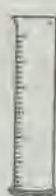
3. 为什么滴定管要先用试剂润洗 3 遍,而容量瓶却不能先用试剂润洗?

**答案:** 如果滴定管不用试剂润洗而其中又有少量蒸馏水,当加入试剂后,会使试剂的浓度变小。容量瓶若用试剂润洗,会在容量瓶中存有少量试剂,使配制的溶液的浓度变大。

## 实验拓展

滴定管和容量瓶都是比较精密的玻璃仪器,也是两种重要的计量仪器。

## 实验探究



## (1) 规格特点

规格以所能量度的最大体积表示,分 10 mL ~ 1000 mL 等多种。标有温度。刻度值由下而上逐渐增大,但无零刻度线。分刻度的精度跟最大容积有关,10 mL 量筒的分刻度是 0.1 mL,量筒 1000 mL 量筒的分刻度是 10 mL。

## (2) 主要用途

用来量取要求不太严格的液体体积,是一种粗略的液体体积计量器。

## (3) 使用注意事项

使用前要洗净,使用时要在桌面上放平稳,读数的方法同滴定管、容量瓶。

## 实验结论

## 考点一:容量瓶的使用

**例 1** 在容量瓶的使用方法中,下列操作不正确的是 \_\_\_\_\_ (填写编号)。

- A. 使用容量瓶前检查它是否漏水
- B. 容量瓶用蒸馏水洗净后,再用待配溶液润洗
- C. 配制溶液时,如果试样是固体,把称好的试样用纸条小心倒入容量瓶中,缓慢加入蒸馏水到接近标线 2~3 cm 处,用滴管滴加蒸馏水到标线
- D. 配制溶液时,如果试样是液体,需用量筒量取试样后,直接倒入容量瓶中,缓慢加入蒸馏水到接近标线 2~3 cm 处,用滴管滴加蒸馏水到标线
- E. 盖好瓶塞,用右手食指顶住瓶塞,用另一只手的五指托住瓶底,把容量瓶倒转摇动多次

**例题点评** 容量瓶的主要用途是配制一定物质的量浓度的溶液,它是一种重要的度量仪器。本题主要是用于考查学生对容量瓶正确使用的掌握情况。

**解题指导** 容量瓶的正确使用步骤是:选取一定规格的容量瓶→检查容量瓶是否漏水→用自来水洗

涤干净→用蒸馏水冲洗干净→待用(容量瓶中允许存在少量蒸馏水);容量瓶只能用来配制溶液,不能当做反应器;容量瓶须在一定的温度下使用。

答案 B、C、D

#### 考点二:滴定管的使用

**例2** 下列有关容积为 50 mL 规格的酸式滴定管及其使用的叙述中,错误的是( )

A. 在使用前应先检查活塞转动是否灵活,是否漏水

B. 装标准液前必须用标准液润洗,装待测液前不必用待测液润洗

C. 酸式滴定管只能盛放酸性溶液,不能与碱式滴定管对换使用

D. 滴定管的“0”刻度在上,其溶液的体积在读数时必须精确读到 0.1 mL,并估计到 0.01 mL

**例题点评** 滴定管常用于中和滴定,是定量测定实验中的一种常用仪器,滴定管分酸式和碱式两种,通常有 25 mL 和 50 mL 两种规格,通常使用的是 50 mL 规格的滴定管。滴定管也需在一定的温度下使用,否则其放出的体积值将不准确。滴定管读数时,目光必须平视且与液面底部相切,精确读至 0.1 mL,并估计至 0.01 mL。

答案 B

#### 实验习题

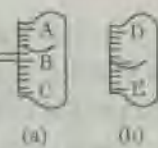
- 下列仪器在使用前必须检验是否漏水的是( )  
①量筒 ②容量瓶 ③圆底烧瓶 ④滴定管 ⑤分液漏斗 ⑥长颈漏斗 ⑦启普发生器  
A. ②⑦ B. ②④⑤  
C. ②④⑤⑦ D. ①③④⑤
- 用滴定管量取液体时能精确到( )  
A. 0.1 mL B. 0.01 mL  
C. 1 mL D. 0.001 mL
- 量取 10.00 mL 盐酸应使用( )  
A. 酸式滴定管  
B. 10 mL 量筒  
C. 碱式滴定管  
D. 100 mL 量筒
- 下列量器的刻度表示正确的是( )  
A. 量筒的刻度值是由下向上增大,“0”刻度标记在下  
B. 250 mL 容量瓶上一般刻有 30℃, 250 mL 的标记  
C. 滴定管的刻度由上而下增大,“0”刻度在上  
D. 50 mL 酸式滴定管的“50”刻度在活塞下端
- 使用滴定管量取 15.00 mL 液体时:①若初读数时仰视,终读数时平视;②若初读数时俯视,终读数时平视;③若初读数时仰视,终读数时俯视。则所量取

的液体体积将( )

①偏大 ②偏小 ③不变

A. ①②③ B. ①②①  
C. ②①② D. ②①③

- 下列仪器在使用前要先用试剂润洗两遍的是( )  
A. 容量瓶 B. 滴定管  
C. 量筒 D. 锥形瓶
- 用一支 25 mL 的滴定管装好液体至“0”刻度,然后将液体全部放下,所得液体的体积是( )  
A. 25 mL B. 小于 25 mL  
C. 大于 25 mL D. 无法判断
- 滴定管主要用于\_\_\_\_\_的溶液,常用滴定管的规格有\_\_\_\_\_ mL 和\_\_\_\_\_ mL 的,可估读到\_\_\_\_\_ mL。
- 滴定管分酸式滴定管和碱式滴定管两种,酸式滴定管用来装\_\_\_\_\_溶液,不能装\_\_\_\_\_溶液,滴定管在使用前,首先要检查活塞\_\_\_\_\_,只有\_\_\_\_\_的滴定管才能使用。
- 滴定管的尖嘴处有气泡,除去的方法是\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_酸式滴定管和碱式滴定管的区别是\_\_\_\_\_。
- 容量瓶常用于配制\_\_\_\_\_的溶液,容量瓶上标有\_\_\_\_\_,表示在所指温度下,液体的\_\_\_\_\_与容量瓶颈部的刻度\_\_\_\_\_时,溶液体积恰好与瓶上标注的体积相等。常用的容量瓶有\_\_\_\_\_ mL、\_\_\_\_\_ mL、\_\_\_\_\_ mL、\_\_\_\_\_ mL 等多种。
- 在溶解或稀释时有明显的热量变化的溶液,就必须待溶液的温度\_\_\_\_\_才能向容量瓶中转移。把烧杯中的溶液转移到容量瓶时,必须用\_\_\_\_\_引流。容量瓶使用完毕,应\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_(玻璃瓶塞与瓶口处垫张\_\_\_\_\_以免瓶塞与瓶口\_\_\_\_\_。
- (1)图(a)表示 10 mL 量筒中液面的位置, A 与 B、B 与 C 刻度间相差 1 mL, 如果刻度 A 为 4, 量筒中液体的体积为\_\_\_\_\_ mL。  
(2)图(b)表示 50 mL 滴定管中液面的位置, 如果液面处的读数是 a, 则滴定管中液体的体积\_\_\_\_\_。  
A. 是 a mL B. 是 (50-a) mL  
C. 一定大于 a mL D. 一定大于 (50-a) mL
- 下列由于错误操作, 所得结论偏高还是偏低?  
(1)利用 10 mL 规格的量筒量取 5.2 mL 液体时仰视。答:\_\_\_\_\_。  
(2)对 10 mL 规格的量筒读取所盛液体体积时仰视。答:\_\_\_\_\_。



(3)某同学测量一药品的质量为 3.4 g,后来发现药品和砝码放错了位置。药品的真实质量为 \_\_\_\_\_ g(1g 以下用游码)。

15. 检验容量瓶是否漏液体的方法?

16. 滴定管的尖嘴处有气泡,应如何处理?

17. 酸式滴定管和碱式滴定管能否混用?为什么?

18. 用容量瓶配制溶液时,为什么要洗涤烧杯多次,洗涤液应如何处理?

### 答案

1. C 许多仪器在使用前都必须检验其是否漏水,若不检验,则在使用时一旦漏水,则整个实验将前功尽弃。使用前检验仪器是否漏水是实验前必须进行的一项工作,不能遗漏。

任何一种实验仪器,在使用过程中只要有液体流经或接触接口的,那么在实验前都必须检验其接口处是否漏液。容量瓶在振荡时液体要接触瓶口与瓶塞,需检验瓶口是否漏液;滴定管、分液漏斗在使用前均需检验下部活塞是否漏液;启普发生器在使用前也需检查其球形漏斗与容器间是否漏液。

2. B 3. A

4. C 量筒无零刻度所以 A 错误;容量瓶上标的温度为 25℃,所以 B 错误;滴定管的刻度都在活塞上端,所以 D 错误。

5. B 6. B 7. C

8. 精确量取一定体积 25 50 0.01

9. 酸性 碱性 是否漏水 不漏水

10. 快速放液,以赶走气泡 酸式滴定管的阀门是玻璃活塞,而碱式滴定管的活塞是由橡皮管和玻璃珠组成的阀

11. 一定体积浓度准确 温度和容积 凹液面 相切 100 250 500 1000

12. 恢复到室温后 玻璃棒 洗净 晾干 纸条 粘连

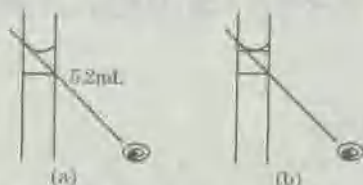
13. (1)3.2 (2)D

14. (1)偏高 (2)偏低 (3)2.6

解析:计量仪器读数时,若目光不平视则会造成所测数据不准,我们要能进行正确的评估。

(1)利用 10 mL 规格的量筒量取 5.2 mL 液体时仰视,则出现下图(a)所示情景,实际量出的液体的体积大于 5.2 mL。

(2)对 10 mL 规格的量筒读取所盛液体体积时仰视,则出现下图(b)所示情景,读出的数据小于实际盛装的液体的体积。



(3)使用托盘天平称量药品的质量时,由于放错位置,实际称出的质量小于需要称药品的质量,是砝码质量的 2 倍。即实际称出的质量为 2.6 g。

15. 往瓶内加入一定量水,塞好瓶塞,用食指摁住瓶塞,另一只手托住瓶底,把瓶倒立过来,观察瓶塞周围是否有水漏出。如果不漏水,将瓶正立并将瓶塞旋转 180° 后塞紧,仍把瓶倒立过来,再检查是否漏水。经检查不漏水的容量瓶才能使用。

16. 快速放液,赶走气泡。

17. 不能混用,因为酸式滴定管如果用非装碱液时,碱液会与玻璃起反应,使活塞与玻璃粘住,若用碱式滴定管装酸液,则橡皮会被酸腐蚀。

18. 为了使液体全部移到容量瓶中,洗涤液要转移列容量瓶中。

### 生活中的实验

#### 点石成金

成语“点石成金”,本意为古代方士的一种法术,即使使石头变成黄金,现比喻能化腐朽为神奇。有人说他能将石灰石变成黄金,行不行呢?

答案 物质间的转化必须遵循质量守恒定律。石灰石与黄金的组成元素不同,而化学变化中元素的种类不发生改变,所以,所谓点石成金是不可能的。

#### 水能变成油吗?

目前全世界都在关注能源问题。有人曾经宣布可以直接把水变成油,一时间引起广泛的争论和关注。你认为水能直接变成油吗?

答案 不能。水中的氢、氧元素不可能转变为油中的碳元素。

## 实验三

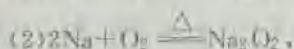
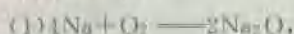
## 碱金属及其化合物的性质

## 设计思想

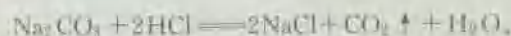
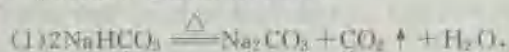
通过碱金属及其化合物的性质实验,加深我们对碱金属及其化合物性质的直观了解,加快我们对碱金属及其化合物性质的掌握,加快我们实验能力的培养。

## 实验原理

1. 钠的性质:



2. 碳酸钠和碳酸氢钠的性质:



3. 焰色反应:取金属单质或其化合物在酒精灯上灼烧,火焰呈现不同的颜色。

## 实验目的

1. 通过碱金属及其化合物的性质实验,加深对碱金属及其化合物性质的认识。

2. 初步学会利用焰色反应检验钾离子和钠离子。

## 实验用品

烧杯、试管、试管夹、胶头滴管、铁架台、酒精灯、粗玻璃管(10mm×100mm)、橡皮管、药匙、铂丝、蓝色钴玻璃片、玻璃片、镊子、滤纸、铝箔、火柴、小刀。

钠、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、KCl、稀盐酸、酚酞试液、澄清石灰水。

## 实验步骤

## 一、钠的性质

| 实验步骤                                                                                                                                                                                                 | 现象                                                                                                                    | 结论、解释、化学方程式                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. 钠与氧气的反应</p> <p>(1) 用镊子夹取一小块金属钠,用滤纸吸干表面的煤油,在玻璃片上用小刀切下绿豆大的一块钠,置于空气中</p> <p>(2) 将黄豆大小的一块钠置于玻璃管中,用试管夹夹住,用酒精灯加热。当钠熔化成小球并开始燃烧时,停止加热,将玻璃管稍稍倾斜</p> <p>(3) 将玻璃管中的物质转移到小试管中,滴入2~3滴水,立即用带火星的木条检验放出的气体</p> | <p>新切开的钠表面呈银白色金属光泽,置于空气中一段时间后,钠表面很快变暗,生成一种白色固体</p> <p>钠在玻璃管中燃烧,发出黄色火焰,并生成淡黄色粉末状固体</p> <p>与水剧烈反应生成气体,此气体能使带火星的木条复燃</p> | <p>化学方程式:</p> $4\text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ <p>结论:Na是一种活泼的金属,能与氧气剧烈反应</p> |