

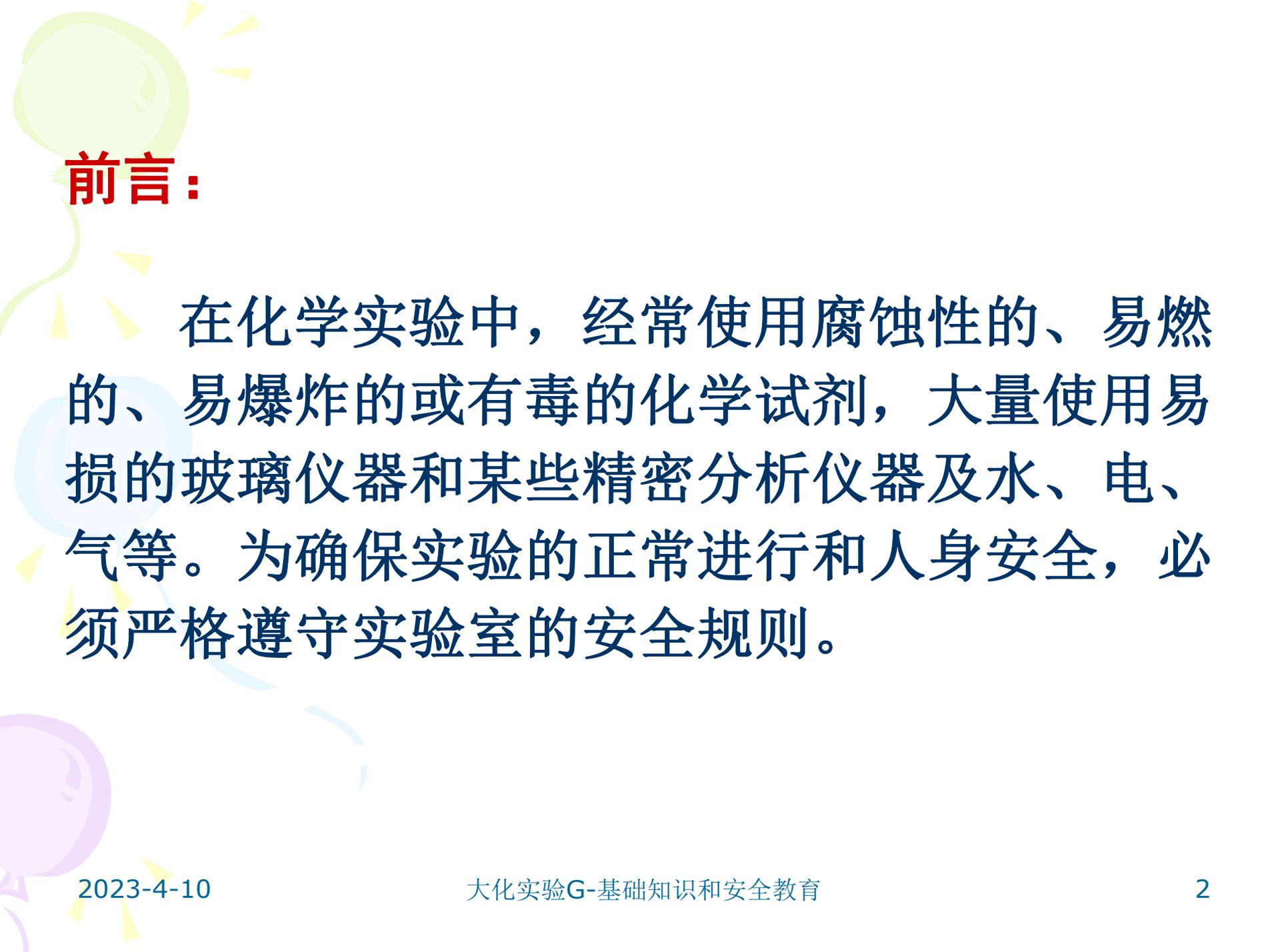


实验室安全知识

2023-4-10

大化实验G-基础知识和安全教育

1



前言：

在化学实验中，经常使用腐蚀性的、易燃的、易爆炸的或有毒的化学试剂，大量使用易损的玻璃仪器和某些精密分析仪器及水、电、气等。为确保实验的正常进行和人身安全，必须严格遵守实验室的安全规则。

(一) 实验室安全守则

1. 实验课必须穿实验服。不得穿裙子、露脚趾的拖鞋或凉鞋等；过肩长发必须扎起；
2. 实验开始前应检查仪器是否完整无损，装置是否正确稳妥，在征求指导教师同意之后，方可进行实验。
3. 实验进行时，不得擅自离开岗位，要经常注意观察反应进行的情况和装置是否漏气、破损等现象。
4. 当进行有可能发生危险的实验时，要根据实验情况采取必要的安全措施，如戴防护眼镜、面罩或橡皮手套等。

(一) 实验室安全守则

5. 使用易燃、易爆药品时，应远离火源。
6. 熟悉安全用具，如灭火器材、砂箱以及急救药箱的放置地点和使用方法，并要妥善爱护。安全用具和急救药箱不准移作它用。
7. 实验试剂不得入口。严禁在实验室内吸烟或吃饮食物。实验结束后要细心洗手。
8. 实验室要保持整洁，学生书包放入柜子。

(二) 危险药品的使用规则

1. 易燃、易爆和腐蚀性药品的使用规则

- (1) 绝不允许把各种化学药品任意混合，以免发生意外事故。
- (2) 使用氢气时，要严禁烟火，点燃氢气前，必须检验氢气的纯度。进行有大量氢气产生的实验时，应把废气通向室外，并需注意室内的通风。
- (3) 可燃性试剂不能用明火加热，必须用水浴、油浴、沙浴或可调电压的电热套加热。使用和处理可燃性试剂时，必须在没有火源和通风的实验室中进行，试剂用毕要立即盖紧瓶塞。

(二) 危险药品的使用规则

(4) 钾、钠和白磷等暴露在空气中易燃烧，所以，钾、钠应保存在煤油（或石蜡油）中，白磷可保存在水中。取用它们时要用镊子。

(5) 取用酸、碱等腐蚀性试剂时，应特别小心，不要洒出。废酸应倒入废酸缸中，但不要往废酸缸中倾倒废碱，以免因酸碱中和放出大量的热而发生危险。

(6) 对某些强氧化剂（如氯酸钾、硝酸钾、高锰酸钾等）或其混合物，不能研磨，否则将引起爆炸；银氨溶液不能留存，因其久置后会生成氮化银而容易爆炸。

(二) 危险药品的使用规则

2. 有毒、有害药品的使用规则

- (1) 有毒药品（如铅盐、砷的化合物、汞的化合物、氰化物和重铬酸钾等）不得进入口内或接触伤口，也不得随便倒入下水道。
- (2) 金属汞易挥发，并能通过呼吸道而进入体内，会逐渐积累而造成慢性中毒，所以在取用时要特别小心，不得把汞洒落在桌上或地上。一旦洒落，必须尽可能收集起来，并用**硫磺粉盖在洒落汞**的地方，使汞变成不挥发的硫化汞，然后再除尽。

(二) 危险药品的使用规则

(3) 制备和使用具有刺激性的、恶臭和有害气体（如硫化氢、氯气、光气、一氧化碳、二氧化硫等）及加热蒸发浓盐酸、硝酸、硫酸等时，应在通风橱内进行。

(4) 对某些有机溶剂如苯、甲醇、硫酸二甲酯，使用时应特别注意。因为这些有机溶剂均为脂溶性液体，不仅对皮肤及粘膜有刺激性作用，而且对神经系统也有损伤。生物碱大多具有强烈毒性，皮肤亦可吸收，少量即可导致中毒甚至死亡。因此，均需穿上工作服、戴上手套和口罩使用这些试剂。

(5) 必须了解哪些化学药品具有致癌作用。在取用这些药品时应特别。

(三) 意外事故的预防

1. 防火

- (1) 在操作易燃溶剂时，应远离火源，切勿将易燃溶剂放在敞口容器内用明火加热或放在密闭容器内加热。
- (2) 在进行易燃物质实验时，应先将酒精等易燃物质搬开。
- (3) 蒸馏易燃物质时，装置不能漏气，接受器支管应与橡皮管相连，使余气通往水槽或室外。

(三) 意外事故的预防

(4) 回流或蒸馏液体时应放沸石，不要用明火直接加热烧瓶，而应根据液体沸点的高低使用石棉网、油浴、沙浴或水浴。冷凝水要保持畅通。

(5) 切勿将易燃溶剂倒入废液缸中，更不能用敞口容器盛放易燃液体。倾倒易燃液体时应远离火源，最好在通风橱中进行。

(6) 油浴加热时，应绝对避免水滴溅入热油中。

(7) 酒精灯用毕应立即盖灭。避免使用灯颈已经破损的酒精灯。切忌斜持一只酒精灯到另一只酒精灯上去点火。

(三) 意外事故的预防

2. 爆炸的预防

(1) 蒸馏装置必须安装正确。常压操作时，切勿造成密闭体系；减压蒸馏时，要用圆底烧瓶或吸滤瓶作接受器，不可用锥形瓶，否则可能会发生炸裂。

(2) 使用易燃易爆气体如氢气、乙炔等时，要保持室内空气畅通，严禁明火，并应防止一切火星的发生。有机溶剂如乙醚或汽油等的蒸气与空气相混时极为危险，可能会由一个热的表面或者一个火花、电花而引起爆炸，应特别注意。

(三) 意外事故的预防

(3) 使用乙醚时，必须检验是否有过氧化物存在，如果发现有过氧化物存在，应立即用硫酸亚铁除去过氧化物后才能使用。

(4) 对于易爆炸的固体，或遇氧化物会发生猛烈爆炸或燃烧的化合物时，或可能生成有危险性的化合物的实验，都应事先了解其性质、特点及注意事项，操作时应特别小心。

(5) 开启有挥发性液体的试剂瓶时，应先用冷水冷却，开启时瓶口必须指向无人处，以免由于液体喷溅而导致伤害。当瓶塞不易开启时，必须注意瓶内贮存物质的性质，切不可贸然用火加热或乱敲瓶塞等。

（三）意外事故的预防

3. 中毒的预防

(1) 对有毒药品应小心操作，妥为保管，不许乱放。实验中所用的剧毒物质应有专人负责收发，并向使用者指出必须注意遵守的操作规程。对实验后的有毒残渣必须作妥善有效处理，不准乱扔。

(2) 有些有毒物质会渗入皮肤，因此，使用这些有毒物质时必须穿上工作服，戴上手套，操作后立即洗手，切勿让有毒药品沾及五官或伤口。

(3) 在反应过程中可能会产生有毒或有腐蚀性气体的实验应在通风橱内进行，实验过程中，不要把头伸入橱内，使用后的器皿应立即清洗。

（三）意外事故的预防

4. 触电的预防

使用电器时，应防止人体与金属导电部分直接接触，不能用湿的手或手握湿的物体接触电插头。装置或设备的金属外壳等都应连接地线。实验后应先切断电源，再将电器连接总电源的插头拔下。

(四) 意外事故的处理

- 1. 起火。**起火时，要立即一面灭火，一面防止火势蔓延(如采取切断电源、移去易燃药品等措施)。灭火要针对起因选用合适的方法：一般小火可用湿布、石棉布或沙子覆盖燃烧物；火势大时可使用泡沫灭火器；电器失火时切勿用水泼救，以免触电；若衣服着火，切勿惊慌乱跑，应赶紧脱下衣服，或用石棉布覆盖着火处，或立即就地打滚，或迅速以大量水扑灭。
- 2. 割伤。**伤处不能用手抚摸，也不能用水洗涤。应先取出伤口中的玻璃碎片或固体物，用3% H_2O_2 洗后涂上紫药水或碘酒，再用绷带扎住。大伤口则应先按紧主血管以防大量出血，急送医务室。

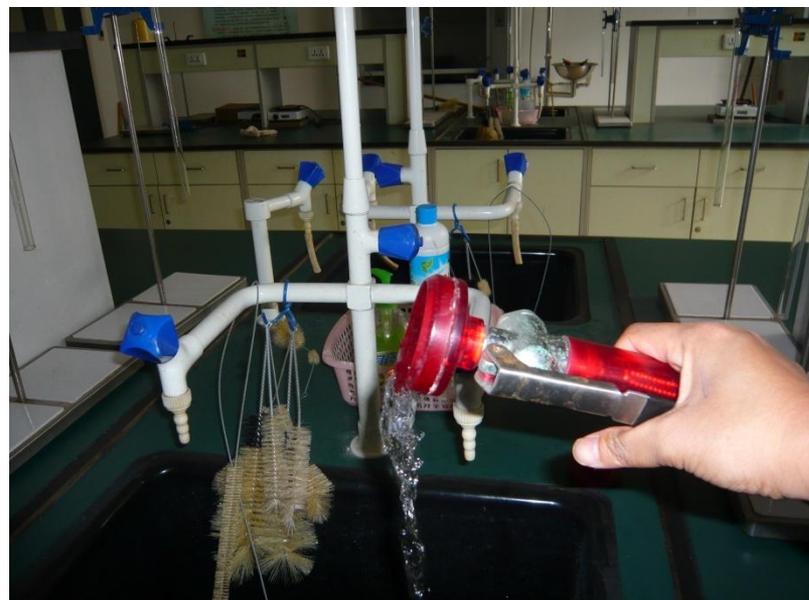
(四) 意外事故的处理

3. **烫伤**。不要用水冲洗烫伤处。烫伤不重时，可涂凡士林、万花油，或者用蘸有酒精的棉花包扎患处；烫伤较重时，立即用蘸有饱和苦味酸或高锰酸钾溶液的棉花或纱布贴上，送到医务室处理。

4. **酸或碱灼伤**。酸灼伤时，应立即用水冲洗，再用3%NaHCO₃溶液或肥皂水处理；碱灼伤时，水洗后用1%HAc溶液或饱和H₃BO₃溶液洗。

(四) 意外事故的处理

5. **酸或碱溅入眼内。**酸液溅入眼内时，立即用大量自来水冲洗眼睛再用3%NaHCO₃溶液洗眼；碱液溅入眼内时，先用自来水冲洗眼睛，再用10%H₃BO₃溶液洗眼。最后均用蒸馏水将余酸或余碱洗净。



(四) 意外事故的处理

6. **皮肤被溴或苯酚灼伤。**应立即用大量有机溶剂如酒精或汽油洗去溴或苯酚，最后在受伤处涂抹甘油。
7. **吸入刺激性或有毒的气体。**吸入 Cl_2 或 HCl 气体时，可吸入少量乙醇和乙醚的混合蒸气使之解毒；吸入 H_2S 或 CO 气体而感到不适时，应立即到室外呼吸新鲜空气。应注意， Cl_2 或 Br_2 中毒时可进行人工呼吸， CO 中毒时不可使用兴奋剂。

(四) 意外事故的处理

8. **毒物进入口内。**将5-10mL 5% CuSO_4 溶液加到一杯温水中，内服，然后把手指伸入喉部，促使呕吐，吐出毒物，然后立即送医务室。
9. **触电。**首先切断电源，然后在必要时进行人工呼吸。

(四) 意外事故的处理



(五) 实验室废弃物处理

固体垃圾如废纸等投入塑料桶中，对环境污染小的废液倒入水槽中用自来水冲选干净，保持水槽的清洁和通畅。

破损玻璃器皿放入专门的收集容器中；



(五) 实验室废弃物处理

KMnO₄、K₂CrO₇、含重金属等废液应小心倒入废液桶中（但洗涤稀释后的废液及酸、碱可直接倒入水槽用自来水冲洗干净）；



基础化学实验网站

- <http://jpck.zju.edu.cn/jchxsy/>



浙江大学基础化学实验 Lab online!

★申报信息



精品课程

2008年2月20日 星期三 当前位置: >>Join LAB Now!

- Join LAB Now!
- 拥有属于自己的实验台!
- 自由的科学探索!
- 为你准备的开放实验!
- 快速提高实验技能!
- 附证材料
- 开放实验小论文
- 文献查阅来源和方法简介

拥有属于自己的实验台! NEW!

拥有一个属于自己的实验台，做自己喜欢的实验，是一个只有研究生才能实现的梦想。假如这个梦想突然降临到一个本科生头上，这个近乎

奢侈的愿望变成现实，那所有的学生将是如何振奋?! 跨进美丽的紫金港校区，走进简约主义的实验大楼，面积相当于三个世界杯足球场实验中心已经让每个人兴奋不已。乘坐电梯逐层而上，恨不得把所有的实验室都仔细鉴赏一番。仓库和实验教室合理地规划在一起，方便存取仪器；消防设备和应急淋浴喷头的设置，折射出对安全的重视。现代化的科研仪器整齐的摆放在一起：分光光度计，电子天平，Heidolph旋转蒸发仪，Heidolph隔膜泵……你一定会感叹：好新啊! 还有良好的通风设备，废瓶、废液，更有专门的地方来存放和处理。

这一切，都是为你而准备! 还不赶紧预约，随时享受最先进的教学资源，步入科学研究的殿堂!



浙江大学基础化学实验 Lab online!

★申报信息



精品课程

08年2月20日 星期三 当前位置: >>思考题

自我测试
思考题
试卷样例

- 基础化学实验(I)思考题
- 基础化学实验(II)思考题
- 基础化学实验(III)思考题
- 大学化学实验G思考题
- 大学化学实验(O)思考题

浙江大学基础化学实验 Lab online!

★申报信息



精品课程

08年2月20日 星期三

当前位置: >> 试卷样例

- 自我测试
- 思考题
- 试卷样例**

- 基础化学实验(I) 试题
- 基础化学实验(II) 试题
- 基础化学实验(III) 试题
- 大学化学实验(G) 试题

浙江大学基础化学实验 Lab online!

★申报信息



精品课程

2008年2月20日 星期三 当前位置: >> 课件 >> 基础化学实验(I)

- 电子教案
- 基础化学实验(I)
- 基础化学实验(II)
- 基础化学实验(III)
- 大学化学实验(G)
- 大学化学实验(O)

- 基础化学实验(I)注意事项
- 平衡常数的测定
- 硫酸亚铁铵的制备和质量鉴定
- 玻璃工制作
- 二氧化碳相对分子质量的测定
- 磺基水杨酸与Fe配合物
- 活化能的测定
- 硫酸铝钾大晶体制备
- 三草酸合铁酸钾的制备与分析
- 有机酸电离度及电离常数的测定
- 置换法测定摩尔气体常量R

实验一

溶液的配制、酸碱溶液的比较滴定P157 (3, 4, 5)

一 实验目的

- 1** 练习滴定操作，初步掌握滴定管的使用方法。
- 2** 了解酸碱溶液的配制和浓度的比较滴定。
- 3** 熟悉甲基橙和酚酞指示剂的使用和滴定终点的颜色变化。初步掌握酸碱指示剂的选择方法，练习正确判断终点。
- 4** 学会准确、简明地记录实验原始数据，学会正确使用有效数字。

二 实验原理

NaOH与HCl的滴定反应为



二者反应的物质的量比为**1:1**，所以酸碱反应达到化学计量点时：

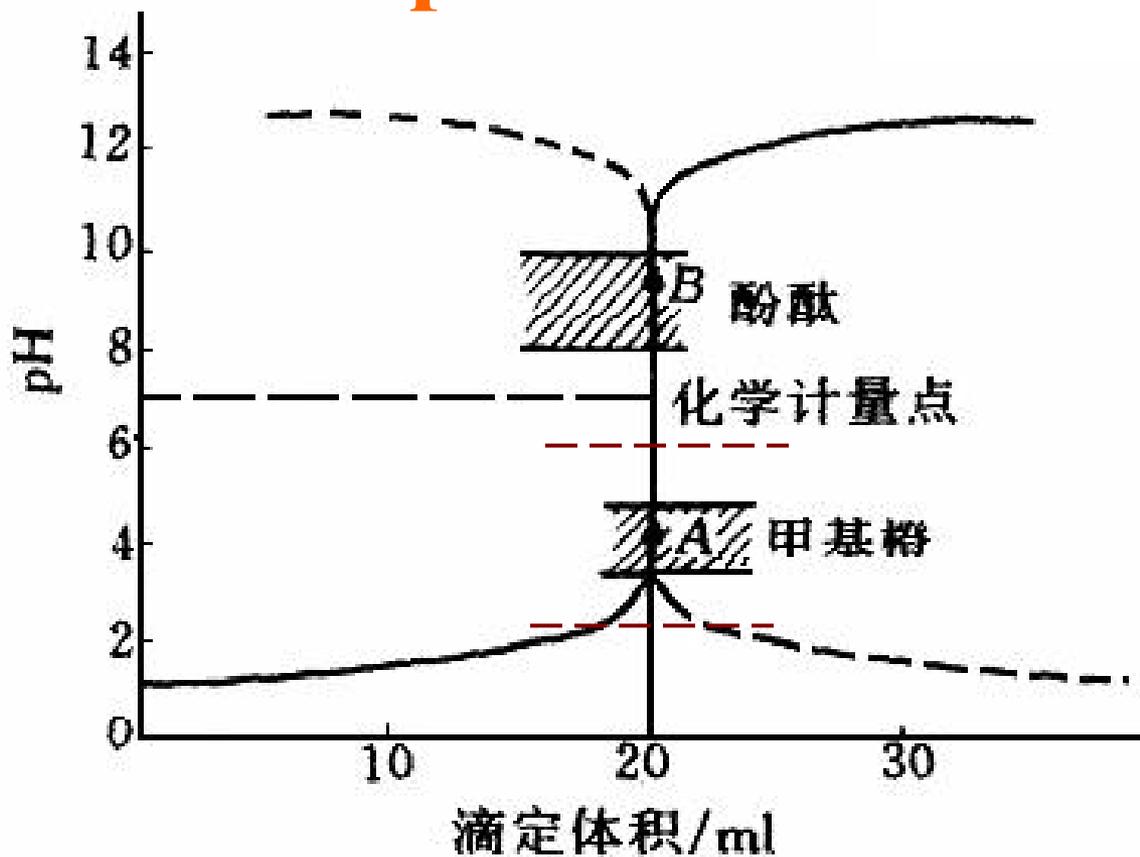
$$c_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \quad \frac{c_{\text{HCl}}}{c_{\text{NaOH}}} = \frac{V_{\text{NaOH}}}{V_{\text{HCl}}}$$

滴定突跃范围：**pH为4.3-9.7。**

选择指示剂的原则：**1、凡是变色范围部分或全部落在滴定突跃范围内的指示剂都可用来指示终点。**

本实验中**甲基红、甲基橙、酚酞、甲基红与溴甲酚绿混合指示剂（见P359附录六）**等都可用。

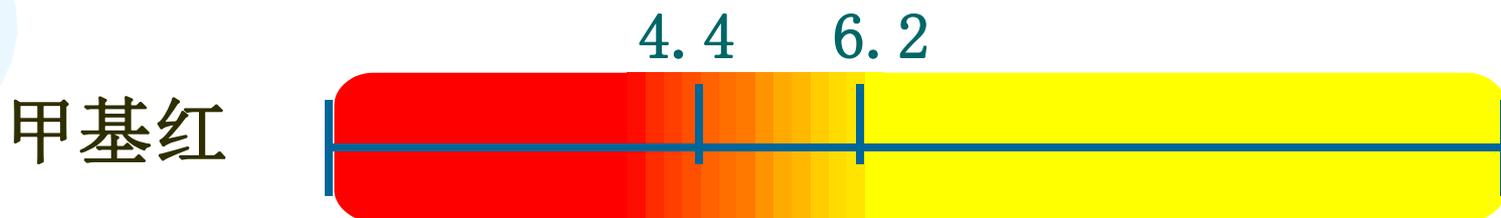
pH: 4.30 $\xrightarrow{\text{突跃}}$ 9.70



0.1000 mol·L⁻¹NaOH溶液滴定20.00mL
同浓度HCl溶液滴定曲线

选择指示剂原则：2、选择颜色变化由浅到深，且颜色变化明显的指示剂。

HCl滴定 NaOH, 甲基橙作指示剂, 终点: 黄色 \rightarrow 橙色。



NaOH滴定HCl, 酚酞作指示剂, 终点: 无色 \rightarrow 红色。

三 基本操作

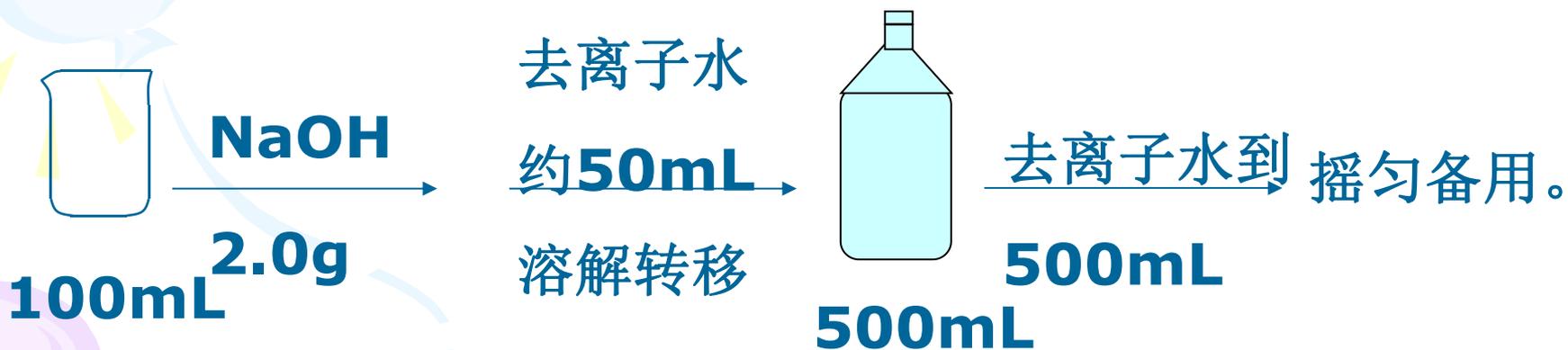
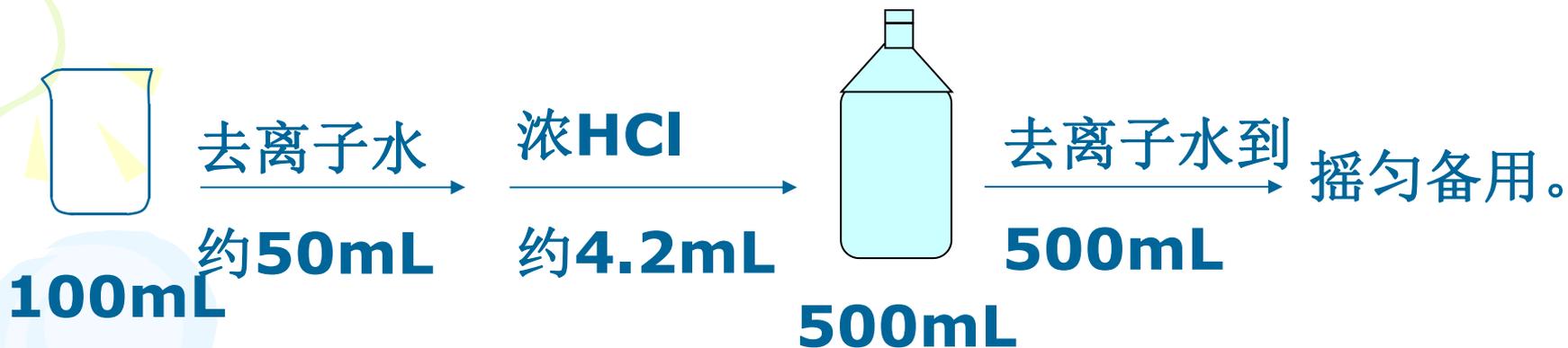
1 溶液配制方法：直接配制法和间接配制法。基准物质用直接法，非基准物质用间接配制法。**NaOH**和**HCl**都是非基准物质，用间接配制法。

固体NaOH：直接水溶法；**液体HCl：**稀释法。

2 滴定管的使用：准备、检漏→清洗（洗液、自来水、去离子润洗三遍、待装液润洗三遍）、排气泡、调整液面、初读数→滴定→读数→复原。演示。

四、实验步骤

1. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 和 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液的配制



2、HCl溶液和NaOH溶液的互滴



250mL

HCl
20~30mL

酚酞

1~2d

NaOH
滴定

无色变浅色，
平行三份。



250mL

NaOH
20~30mL

甲基橙

1~2d

HCl
滴定

黄色变橙色，
平行三份。

- 
- 预祝大家实验顺利！
 - 取得好成绩！！