

# 第三章 化学实验基础知识

## 第8讲 化学实验基础知识和技能

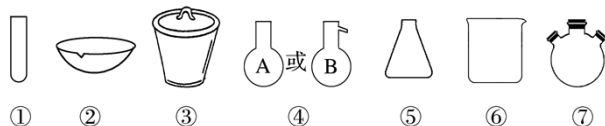
[复习目标] 1.了解化学实验室常用仪器的主要用途和使用方法。2.掌握化学实验的基本操作。3.能识别常用危险化学品标识；了解实验室一般事故的预防和处理方法。

### 考点一 常用化学仪器及使用

#### 整合

#### 必备知识

#### 1. 可加热的仪器



(1)上述仪器中可直接加热的有\_\_\_\_\_，  
可间接(垫陶土网)加热的有\_\_\_\_\_。

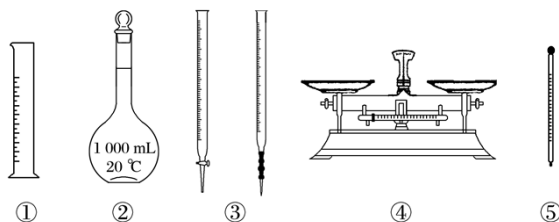
答案 ①②③ ④⑤⑥⑦

(2)上述仪器中②、③、④B、⑦的名称分别为\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

答案 蒸发皿 坩埚 蒸馏烧瓶 三颈烧瓶

(3)实验室灼烧固体物质用坩埚，使用时注意：把坩埚放在三脚架上的泥三角上加热，取放坩埚必须使用坩埚钳，加热完的坩埚应放在陶土网上冷却。

#### 2. 常用计量仪器



(1)实验仪器的“0”刻度

①滴定管的“0”刻度在\_\_\_\_\_。

②托盘天平的“0”刻度在标尺的最左边。

③量筒\_\_\_\_\_“0”刻度。

(2)实验仪器的精确度

①托盘天平的精确度为\_\_\_\_\_g。

②量筒的精确度为\_\_\_\_\_mL。

③滴定管的精确度为\_\_\_\_\_mL。

容量瓶、滴定管、量筒都属于玻璃计量仪器，都是在 20 ℃时标定的相应容积的刻度线，故在 20 ℃左右读数才准确；容量瓶、滴定管使用前必须检查\_\_\_\_\_；容量瓶\_\_\_\_\_刻度线。

答案 (1)①上部 ③没有

(2)①0.1 ②0.1 ③0.01 是否漏水 只有一条

### 3. 其他常用仪器

(1)玻璃棒

玻璃棒是中学化学常用仪器，常在以下操作中用到：

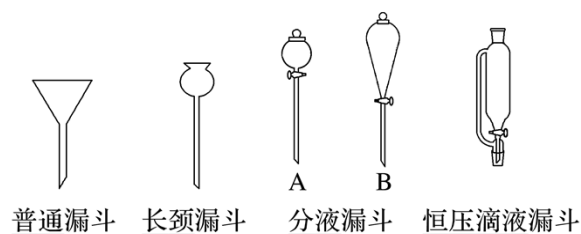
①用于溶解、蒸发等情况下的搅拌；

②在过滤、配制溶液等情况下作转移液体的引流棒；

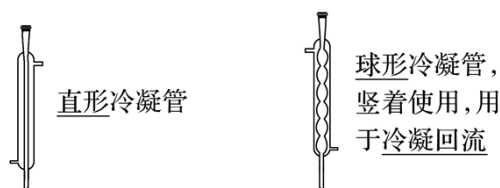
③蘸取液体或黏附试纸；

④传热，引发化学反应，如硫与铁粉反应的实验等。

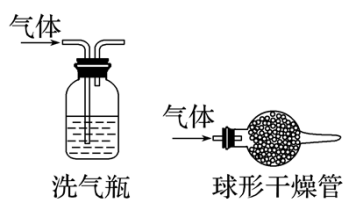
(2)漏斗



(3)冷凝管



(4)



## 易错辨析

1. 量筒、容量瓶、锥形瓶都是不能加热的玻璃仪器( )
2. 容量瓶、滴定管使用前均需要检漏( )
3. 用蒸发皿加热蒸发浓缩溶液时, 必须垫上陶土网( )
4. 用托盘天平称取 11.75 g 食盐( )
5. 滴定管的“0”刻度在上端, 量筒的“0”刻度在下端( )
6. 选用瓷坩埚高温熔融  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体( )

答案 1.× 2.√ 3.× 4.× 5.× 6.×

## 提升

## 关键能力

### 一、仪器的选用与精确度

#### 1. 仪器的选用

(1) 根据要求写出下列反应通常选用的反应器。

- ① 较多的金属钠与水反应(确保安全): \_\_\_\_\_。
- ② 铁丝在氯气中燃烧: \_\_\_\_\_。
- ③ 灼烧氢氧化铁使之完全分解: \_\_\_\_\_。
- ④ 用氢氧化钠溶液吸收尾气——氯气: \_\_\_\_\_。

(2) 下列实验应选用哪一种测量仪器(填名称)?

- ① 量取 6.5 mL 水: \_\_\_\_\_。
- ② 量取 6.50 mL 盐酸: \_\_\_\_\_。
- ③ 量取 8.50 mL 氢氧化钠溶液: \_\_\_\_\_。
- ④ 称取 6.5 g 氯化钠粉末: \_\_\_\_\_。
- ⑤ 准确测定溶液的 pH: \_\_\_\_\_。
- ⑥ 配制 500 mL 一定物质的量浓度的溶液: \_\_\_\_\_。

(3) 下列情况应选用哪一种漏斗(填名称)?

- ① 制取氧气时向反应器中加双氧水: \_\_\_\_\_。
- ② 向酒精灯中添加酒精: \_\_\_\_\_。
- ③ 分离结晶出来的硝酸钾晶体: \_\_\_\_\_。
- ④ 将乙酸乙酯与饱和碳酸钠溶液分离: \_\_\_\_\_。

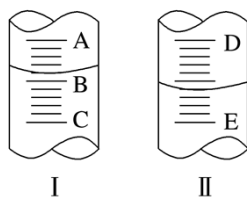
答案 (1)①烧杯 ②集气瓶 ③坩埚 ④烧杯

(2)①10 mL 量筒 ②酸式滴定管 ③碱式滴定管 ④托盘天平 ⑤pH 计 ⑥500 mL 容量瓶

(3)①分液漏斗 ②(普通)漏斗 ③(普通)漏斗 ④分液漏斗

#### 2. 量筒和滴定管的读数

量筒和滴定管的构造、精确度都不同, 都有不同的规格。



(1)图 I 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, 量筒中液体的体积是\_\_\_\_\_ mL。

(2)图 II 表示 50 mL 滴定管中液面的位置, 如果液面处的读数是  $a$  mL, 则滴定管中液体的体积\_\_\_\_\_(填字母)。

- A. 一定等于  $a$  mL
- B. 一定等于  $(50-a)$  mL
- C. 一定大于  $a$  mL
- D. 一定大于  $(50-a)$  mL

答案 (1)3.2 (2)D

## 二、实验装置中仪器的辨识

3. 下面列出了 7 个常见的实验装置图, 请辨认各装置中的指定仪器的名称, 并思考各仪器的作用。

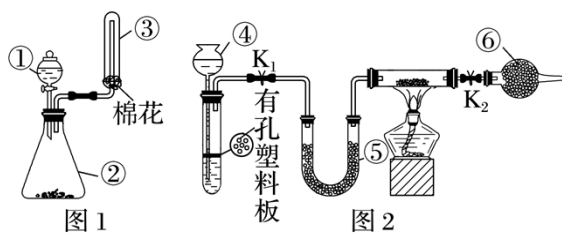


图 1

图 2

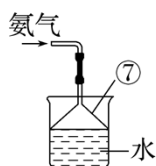


图 3

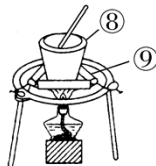


图 4

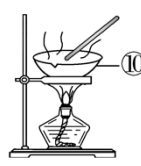


图 5

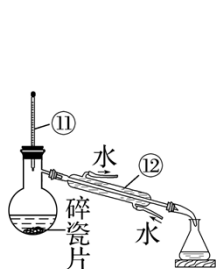


图 6

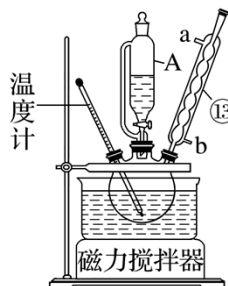


图 7

(1)图 1 中①的名称: \_\_\_\_\_, 作用是\_\_\_\_\_。  
②的名称: \_\_\_\_\_, ③的作用是\_\_\_\_\_。

(2)图 2 中④的名称: \_\_\_\_\_, 使用时, 玻璃管的下端要插入液面以下, 目的是\_\_\_\_\_。  
⑤的名称: \_\_\_\_\_, ⑥的名称: \_\_\_\_\_。

(3)图 3 中仪器⑦的名称：\_\_\_\_\_，其作用是\_\_\_\_\_。

(4)图 4 中仪器⑧的名称：\_\_\_\_\_，仪器⑨的名称：\_\_\_\_\_，图 5 中仪器⑩的名称：

\_\_\_\_\_。

(5)图 6 中仪器⑫的名称：\_\_\_\_\_，图 7 中仪器⑬的名称：\_\_\_\_\_，仪器⑫不能换成仪器⑬的原因是\_\_\_\_\_。

图 6 中碎瓷片的作用是\_\_\_\_\_。

(6)图 6、图 7 中的温度计的作用有何不同：\_\_\_\_\_。

**答案** (1)(球形)分液漏斗 向反应器中添加液体药品，并能控制加入液体的多少 锥形瓶 收集气体 (2)长颈漏斗 防止气体逸出 U形管 球形干燥管 (3)漏斗 充分吸收氨气，防倒吸 (4)坩埚 泥三角 蒸发皿 (5)直形冷凝管 球形冷凝管 冷凝后的液体容易残留在球形区域内 防暴沸 (6)图 6 中温度计测定馏分的温度，图 7 中温度计测定反应体系的温度

### ■ 易错警示 ■

(1)若是加热仪器，蒸发或浓缩溶液用蒸发皿，灼烧固体用坩埚(莫忘玻璃棒搅拌)。

(2)若是量器，首先注意量程和精确度，粗量器(托盘天平和量筒)读出的数据为小数点后一位，精量器(滴定管)读出的数据为小数点后两位。

(3)若是分离仪器，过滤用普通漏斗，分液用分液漏斗，蒸馏用蒸馏烧瓶。

## 考点二 化学实验基本操作与安全

### ■ 整合

### 必备知识

#### 1. 试剂、药品的保存与取用

(1)根据物质的性质，选择试剂的保存方法

①根据药品状态  $\left\{ \begin{array}{l} \text{固体：用广口瓶} \\ \text{液体：用细口瓶} \end{array} \right.$

②根据见光是否分解  $\left\{ \begin{array}{l} \text{易分解：用棕色瓶} \\ \text{不分解：用一般试剂瓶} \end{array} \right.$

③根据酸碱性  $\left\{ \begin{array}{l} \text{玻璃塞：不能盛放碱性物质} \\ \text{橡胶塞：不能盛放强酸性、强氧化性物质} \end{array} \right.$

④对于易变质、易挥发或有危险性的化学试剂，还应根据性质采取特殊的保存方法。

⑤常见试剂的保存方法总结

保存依据	保存方法	典型实例
防氧化	①密封或用后立即盖好；	① $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{KI}$ 溶液等用后立即盖好；

	②加入还原剂; ③隔绝空气	②向 FeSO <sub>4</sub> 溶液中加少量铁屑; ③K、Na 保存在煤油中, Li 保存在石蜡中
防与 CO <sub>2</sub> 反应	密封保存, 减少暴露时间	NaOH、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液、石灰水、Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 固体等密封保存
防挥发	①密封, 置于阴凉处; ②液封	①浓盐酸、浓氨水等置于阴凉处; ②液溴用水封
防燃烧	置于冷暗处, 不与氧化剂混合贮存, 严禁火种	苯、汽油、酒精等
防分解	保存在棕色瓶中, 并置于阴暗处	浓 HNO <sub>3</sub> 、KMnO <sub>4</sub> 溶液、AgNO <sub>3</sub> 溶液、氯水等
防水解	加入酸(碱)抑制水解	向 FeCl <sub>3</sub> 溶液中加稀盐酸; 向 Na <sub>2</sub> S 溶液中加 NaOH 溶液
防腐蚀	①腐蚀橡胶的物质用玻璃塞或塑料塞; ②腐蚀玻璃的物质用塑料容器	①浓 HNO <sub>3</sub> 、酸性 KMnO <sub>4</sub> 溶液、氯水、溴水等腐蚀橡胶; ②氢氟酸保存在塑料瓶中
防黏结	碱性溶液用橡胶塞	NaOH、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 溶液等

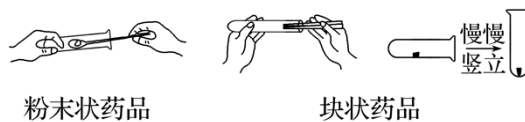
## (2) 药品的取用

### ① 根据药品的性状和用量选择取用方法

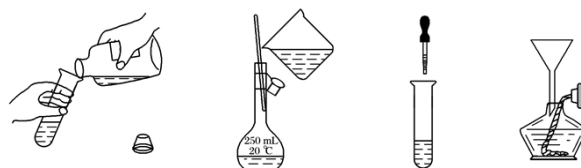
取用药品	固体药品			液体药品		
	粉末	块状	一定量	少量	多量	一定量
使用仪器	药匙或纸槽	镊子	用托盘天平称量	胶头滴管	用试剂瓶倾倒	用量筒、滴定管或移液管量取

### ② 向仪器中加入药品的操作方法

#### a. 向容器内加固体药品



#### b. 向容器内加液体药品



## 2. 试纸的使用

### (1) 常用试纸类型及其作用

**石蕊试纸**——定性检验溶液的酸碱性

|

**pH 试纸**——定量检测酸碱性强弱(粗测)

|

**淀粉-KI 试纸**——检验  $\text{Cl}_2$  等具有强氧化性的物质

### (2) 使用方法

①检验溶液：取一小块试纸放在洁净的玻璃片或表面皿上，用玻璃棒蘸取待测液体，点在试纸中部，观察试纸的颜色变化(若是测定 pH，等试纸变色后，与标准比色卡对照读数)。

②检验气体：先用蒸馏水把试纸润湿，再用镊子夹取或粘在玻璃棒的一端，然后放在集气瓶口或导管口处，观察试纸的颜色变化。

### ■ 易错警示 ■

#### pH 试纸使用时的注意事项

(1)不能直接将 pH 试纸浸入待测液中，否则会导致溶液受到污染。

(2)测溶液的酸碱度时，不能先用蒸馏水将 pH 试纸润湿，再向试纸上点滴待测液。如果是测定气体的酸碱性，则需要把 pH 试纸先润湿，然后再测定。

(3)广泛 pH 试纸只能读出整数，比较粗略。

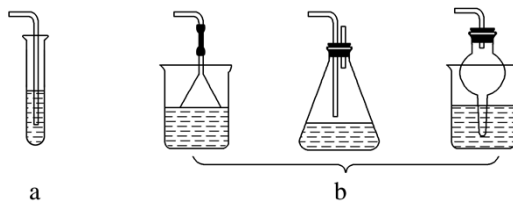
(4)不能用 pH 试纸测定具有漂白性、强氧化性试剂的 pH。

## 3. 物质的溶解

### (1) 固体物质的溶解

一般在烧杯或试管里进行，为了加速溶解，常采用玻璃棒搅拌、粉碎、振荡或加热等措施，但  $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{AlCl}_3$  等易水解的固体溶解时不能加热。

### (2) 气体物质的溶解或吸收



①溶解度不大的气体，如  $\text{CO}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  等，用图 a 所示装置。

②极易溶于水的气体，如  $\text{NH}_3$ 、 $\text{HCl}$  等，用图 b 所示装置。

### (3) 液体物质的溶解(稀释)

一般把密度较大的液体加入密度较小的液体中，如浓硫酸的稀释、浓硫酸与浓硝酸的混合。

#### 4. 物质的加热

##### (1) 固体的加热

① 试管口要略向下倾斜，防止生成的水倒流，引起试管炸裂。

② 先给试管均匀加热，受热均匀后再固定在药品部位加热。

##### (2) 液体的加热

① 加热前，先把玻璃容器外壁上的水擦干，以免容器炸裂；试管夹夹在距离试管口的 $\frac{1}{3}$ 处，管口向上倾斜，不得对人，以防液体沸腾时溅出烫伤人。

② 试管内液体的体积不超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ 。

##### (3) 加热方式

加热方式	适用范围
直接加热	瓷制、金属制或小而薄的玻璃仪器(如试管)等
隔陶土网加热	较大的玻璃反应器(如烧杯、烧瓶等)
浴热(水浴、油浴、沙浴等) 优点： <u>受热均匀，便于控制温度</u>	① 需严格控制温度(如硝基苯的制备)； ② 需反应混合液静置(如银镜反应)； ③ 蒸馏沸点差较小的混合液

#### 5. 玻璃仪器的洗涤

(1) 洗净的标准：玻璃仪器内壁附着均匀的水膜，既不聚集成滴，也不成股流下。

(2) 洗涤方法：使用毛刷，用特殊试剂或蒸馏水冲洗。

##### (3) 常见残留物的洗涤

残留物	洗涤剂
容器里附有的油污	<u>NaOH 溶液</u> 或热的纯碱溶液
容器壁上附着的硫	<u>CS<sub>2</sub></u> 或热的 NaOH 溶液
试管壁上附着的银镜	稀 <u>HNO<sub>3</sub></u>
AgCl	氨水
容器内残留的 MnO <sub>2</sub>	热的 <u>浓盐酸</u>

#### 6. 实验安全问题

##### (1) 常用危险化学品药品的标识





## (2) 常见实验事故的处理

实验事故	处理方法
碱液洒在皮肤上	立即用大量水冲洗, 然后涂上 1% 的硼酸
酸液洒在皮肤上	立即用大量水冲洗, 然后用 3%~5% $\text{NaHCO}_3$ 溶液冲洗
误食重金属盐	服用大量牛奶、蛋清或豆浆
水银洒在桌面上	尽量回收, 再用硫粉覆盖
酸液溅到眼中	立即用大量水冲洗, 边洗边眨眼睛
酒精等有机物在实验台上着火	用湿抹布或沙土盖灭
液溴、苯酚沾在皮肤上	立即用酒精擦洗
金属钠、钾等着火	不能用泡沫灭火器、干粉灭火器和水扑灭, 要用沙土盖灭

## 易错辨析

- 氯水或硝酸银溶液存放在配有磨口塞的棕色试剂瓶中( )
- 配制王水时, 应将浓硝酸沿玻璃棒缓慢注入浓硫酸中( )
- 检查容量瓶是否漏水的方法是往瓶中注入适量的水, 倒转检查是否漏水即可( )
- 用洁净干燥的玻璃棒蘸取漂白粉溶液, 滴到放在表面皿上的 pH 试纸上测 pH( )
- 用湿润的淀粉-KI 试纸鉴别  $\text{Br}_2(\text{g})$  和  $\text{NO}_2$ ( )
- 金属钙失火应使用泡沫灭火器来灭火( )
- 配制氯化铁溶液时, 将  $\text{FeCl}_3$  溶于蒸馏水, 再加入一定量的铁粉( )
- 用氟化氢清洗做过硅酸分解实验的瓷坩埚( )
- 氯酸钾、高锰酸钾结块时, 可放在研钵中先敲击成小块, 再研碎( )

答案 1.√ 2.× 3.× 4.× 5.× 6.× 7.× 8.× 9.×

## 提升 关键能力

### 一、仪器使用或实验的第一步操作

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/825141323031011303>