

化学实验的基本操作考点探究

江苏省江阴市第一中学 214400 徐志炯

化学实验的基本操作是实验化学的重要内容,也是近几年高考实验命题的热点知识,为了更好的学习这一内容,下面将其考点总结如下。

1. 药品的取用

(1) 取用粉末状或小颗粒状固体用药匙,若药匙不能伸入试管,可用纸槽,要把药品送入试管底部,而不能沾在管口和管壁上(如图1所示)。块状和大颗粒固体用镊子夹取。



向试管中加固体粉末状药品

图1

(2) 取少量液体可用胶头滴管。取用较多的液体用倾倒法,注意试剂瓶上的标签向手心。向容量瓶、漏斗中倾倒液体时,要用玻璃棒引流。

例1 下列实验操作的先后顺序的说法正确的是()。

- ①加热试管时,先均匀加热,后局部加热;②用排水法收集气体时,先移出导管后撤酒精灯;③制取气体物质时,先检查装置气密性后装药品;④使用容量瓶、分液漏斗、滴定管前,先检查是否漏水后洗涤干净。

- A. 除②以外 B. 除④以外
C. 除⑤以外 D. 全部正确

解析 ①加热试管时,先均匀加热,后局部加热可防止试管局部过热而炸裂,②用排水法收集气体时,要先撤出导管,然后熄灭酒精灯,以免引起倒吸,③制取气体物质时,要先检查装置的气密性,否则会造成药品的浪费,④分液漏斗和滴定管的活塞容易出现漏液现象,使用前必须检查是否漏水,用容量瓶来配制溶液时,摇匀这个步骤需颠倒容量瓶2~3次,故必须保证瓶塞处不能漏液。答案:D。

2. 试纸的使用

(1) 常见试纸:石蕊试纸——定性检验酸碱

►不是一个要被填满的容器,而是一把需要被点燃的火把”教师精选的那一道题就是火种。教师的工作要做在前头,在博览众题的基础上,按要求选编成几套题。不要让学生为了做题而做题,这样会浪费学生的很多时间。应争取教会学生一道题,学生就会做一百道题,而不是让学生做一百道题最后只会做一道题,那么精选的那一道题就是火种。

2. 在解题过程中培养和训练学生思维的深刻性和答题技巧

高考的化学试卷不论是简答题还是计算题都以填空形式出现。有的是真正意义上的填空,例如:书写电子式、分子式、结构简式等,要求学生只要回答是什么就可以了。有些题形式上是填空,实质是简答题,在实验题中常常出现此类情况。简答题学生应回答为什么,为什么通常包括:原理、过程、结论三部分采分点,若答题时缺项就会丢分。对基础相对较好的学生,常忽视答结论,以为都说的那么清楚了,不需重复了;对基础相对较弱的学生常常是就答表面答案,不说原理,这都会造成丢分。学生描述实验现象时也往往缺一、二个现象而得不到满分。这就

要求教师在指导学生练习时,当发现学生的答案和你准备的答案解题顺序不同时,应和学生讲讲你为什么是这个顺序,训练学生观察、思维、描述的有序性。举个简单的例子:描述钠和水反应的实验现象,学生有先答冒气泡的,有先答钠熔化的。标准的应是钠浮在水面上,熔成小球,这是物理性质决定的,钠泳动有气体,反应剧烈有声音,这是化学性质决定的。经过这样的训练在考试时就不易漏掉采分点。再如:面对实验题学生不知从哪里分析,可让学生问自己几个问题:实验为什么这么做?这就回答了实验的目的和原理;不这样做会怎样?这就分析到了实验成败的关键;还可以怎么做?这样使知识由浅入深,由表及里,问题层出不穷,在培养学生的发散思维,让学生养成科学的实验方法的同时又培养了学生的创新意识,不但提高了学生综合素质,也培养了综合能力。

以上是笔者对高三复习课的几点建议,许多问题还需以后教学中加以总结和反思,不当之处愿与同仁探讨。

(收稿日期:2015-07-15)

性; pH 试纸——定量(粗测)检测酸碱性强弱; 品红试纸——检验 SO₂ 等有漂白性的物质; 淀粉 - KI 试纸——检验 Cl₂ 等有氧化性的物质。

(2) 使用方法: ①检验溶液: 取试纸放在玻璃片或表面皿上, 用玻璃棒蘸取液体, 点在试纸中部, 观察试纸的颜色变化。等 pH 试纸变色后, 与标准比色卡对照。②检验气体: 先用蒸馏水把试纸润湿, 用镊子夹取或粘在玻璃棒的一端, 然后再放在集气瓶口或导管口处, 观察试纸的颜色变化。

例 2 下列有关试纸的叙述正确的是()。

- A. 用干燥洁净的玻璃棒蘸取某溶液, 滴在湿润的 pH 试纸上, 跟标准比色卡比较来测定该溶液的 pH
- B. 使湿润的淀粉 - KI 试纸变蓝的气体一定是氯气
- C. 使湿润的品红试纸褪色的气体必是 SO₂
- D. 使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体是氨气

解析 A 中测溶液的 pH 时, pH 试纸不能润湿; B 中使湿润的淀粉 - KI 试纸变蓝的气体不一定是氯气, 只要是具有强氧化性的气体都可以; C 中使湿润的品红试纸褪色的气体也可能是 Cl₂。中学阶段所学的使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体只有氨气。答案: D。

3. 仪器的洗涤

(1) 方法: 使用毛刷, 用去污剂和水冲洗。

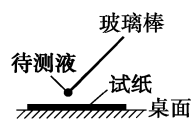
(2) 洗净的标准: 玻璃仪器内壁附着均匀的水膜, 既不聚成滴, 也不成股流下。

(3) 常见残留物的洗涤(见表 1)

表 1

残留物	洗涤剂
容器里附有的油污	NaOH 溶液或热的纯碱溶液
容器壁上附着的硫	CS ₂ 或热的 NaOH 溶液
试管上的银镜	稀 HNO ₃
AgCl	氨水
试管残留的 MnO ₂	热浓盐酸

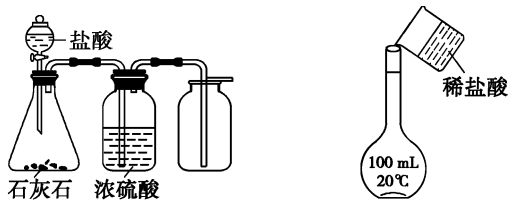
例 3 下列有关实验操作正确或能达到预期目的的是()。



A. 测溶液 pH



B. 稀释浓硫酸



C. 制取并收集干燥 CO₂ D. 配制 100 mL 0.1 mol·L⁻¹ 盐酸
解析 A 错, 试纸不能直接放在桌面上; B 错, 不能将水加到浓硫酸中, 应将密度大的溶液加到密度小的溶液中; C 中制备的 CO₂ 的密度大于空气的, 可用向上排空气法收集, 也能用浓硫酸干燥; D 错, 没有沿玻璃棒转移稀盐酸。答案: C。

4. 实验安全装置

(1) 防倒吸装置(如图 2 所示)

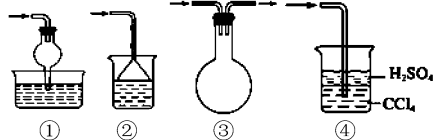


图 2

(2) 防堵塞安全装置(如图 3 所示)

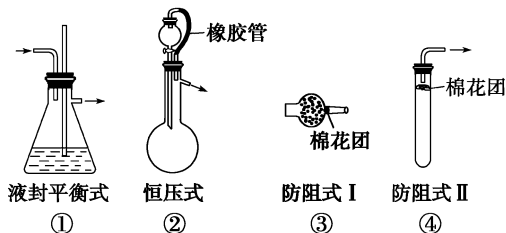
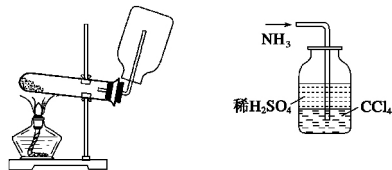


图 3

例 4 下列装置能达到实验目的的是()。

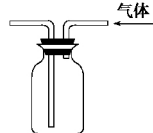


①实验室制取并收集 NH₃

②吸收 NH₃



③检查装置气密性



④利用排空气法收集 CO₂

- A. ①④ B. ②④ C. ②③ D. ①③

解析 ①项收集 NH₃ 装置中无棉花; ②项 NH₃ 通入 CCl₄ 中, NH₃ 不溶于 CCl₄, 不会引起倒吸, 逸出的 NH₃ 又可被稀 H₂SO₄ 吸收; ③项向长

颈漏斗中加一定量水,没过长颈漏斗的下端,关闭止水夹,再加一定量的水,烧瓶内液面停止在某一高度不下降,长颈漏斗中液面上升可说明气密性良好,反之,气密性不好;④项,收集比空气重的气体应长进短出。答案:C。

5. 装置气密性的检验方法与答题规范

(1) 气密性检查的基本思路:使装置内外压强不等,观察气泡或液面变化。

(2) 检查气密性的答题规范:①装置形成封闭体系→操作(微热、手捂、热毛巾捂、加水等)→描述现象→得出结论;②微热法检查的关键词是封闭、微热、气泡、水柱;③液差(封)法的关键是封闭、液差。

例5 下列各图所示装置的气密性检查中,一定漏气的是()。



解析 D中已经夹上弹簧夹,如果气密性良好的话和外界不再相通,那么把左侧向上抬起时,左侧的液面也应该升高;现在,把左侧上下移动,两端液面依然保持水平的状况,说明这时是一个连通器,右侧已经和外界连通了,所以气密性不好。答案:D。

例6 检查装置气密性是化学实验中的重要操作之一。试按要求回答下列问题:

(1) 下列仪器或装置在使用前一定要检查气密性的是____(填序号,下同)。

- A. 容量瓶 B. 洗气瓶
- C. 分液漏斗 D. 酸(碱)式滴定管

(2) 下列关于不进行气密性检查可能导致后果的叙述中,正确的是_____。

- A. 收集不到气体 B. 造成环境污染
- C. 观察到的实验现象有误 D. 引发爆炸事故

(3) 为检查如图4所示简易气体发生装置的气密性,甲同学进行了以下操作和方案设计。甲同学认为,只要往漏斗中加水,便可检验其气密性是否良好。经检验他的方案可行。则甲同学的操作方案、现象和结论是_____。

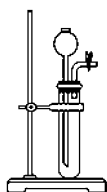


图4

解析 (1) 要检查气密性的仪

器,往往与气体的发生、净化、收集等方面有关,所以容量瓶、分液漏斗、滴定管均无需检查是否漏气,但应该检查是否漏液。(2) 如果不进行气密性检查,可能出现漏气,发生ABC的后果,如果发生堵塞,则可能发生安全事故,即D,所以选ABCD。(3) 见答案。

答案:(1) B (2) ABCD (3) 关闭试管夹,通过长颈漏斗向试管中加水至一定量后,发现漏斗导管中液面高于试管中的液面,停止加水,液面差保持不变,说明气密性良好

6. 化学实验基本操作中玻璃棒的作用

(1) 搅拌:①蒸发结晶:用玻璃棒搅拌,以免液体局部过热,致使液滴飞溅出来。②固体溶解:进行固体溶解的实验时,用玻璃棒搅拌,以加快固体物质的溶解,如粗盐的溶解。注意事项:搅拌时不要碰容器壁、容器底,同时要向同一个方向搅拌。

(2) 引流:使液体沿玻璃棒注入容器中。①过滤;②溶液的配制。

(3) 测定性质:①测pH:测定溶液pH时,玻璃棒的作用是蘸取液体,点在pH试纸上。②检验气体性质:检验气体性质时,先用蒸馏水将试纸润湿,粘在玻璃棒的一端,用玻璃棒把试纸放到盛有待测气体的试管口,观察试纸的颜色变化。

(4) 对液体和固体物质进行转移。

例7 下列有关实验的叙述正确的是()。

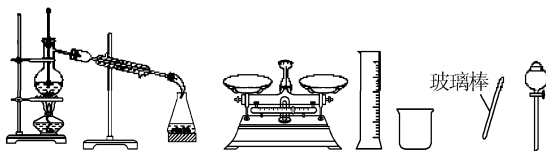


图5

图6

A. 可用碱式滴定管量取12.85 mL的KMnO₄溶液

B. 实验室蒸馏石油可用如图5所示实验装置

C. 取用钠或钾时,剩余的钠或钾要放回原瓶

D. 配制500 mL 0.4 mol · L⁻¹ NaCl溶液,必要的仪器如图6所示

解析 A中KMnO₄溶液具有强氧化性,不能用碱式滴定管量取;B中的温度计水银球应位于蒸馏烧瓶支管口处;D中不需要分液漏斗,而需要容量瓶。答案:C。

(收稿日期:2015-07-15)