



宁夏固原市回民中学新课程校本教材

总主编
◎ 晁广斌

X I N K E T A N G

新课堂

1

必修

化学

主编 季荣岩



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

《新课堂》编写委员会

主 任:晁广斌

副主任:李有民 马金成 郭新仁 汤效震

委 员:马廷军 何桂琴 张瑞硕 褚万宗 李续正 马云刚

王志杰 杨晓红 李华云 刘国奇 张 园 张 强

李立鹏 杨 平 姚清涛 朱全林 吴小红 曹巧玲

米文福 王卫安 郭云峰 季荣岩 郭九庆 郭志明

崔福刚 李志成 马毅兵 王 勇 樊治平 海 波

马应国 马德贵 尹文铎

本 册 主 编:季荣岩

本册编写人员:马 军

固原市回民中学是固原市市直唯一一所民族中学,自治区第三所财政特补中学,固原市委、市政府重点建设的民族示范性高级中学。学校坐落在固原新区大明城。国家投资 1.2 亿元,在 338 亩的土地上,给山区广大青少年建设了一个花园式学校,可谓学习的乐园。

回民中学以兼容的心胸、并蓄的姿态,广泛吸纳全国各地贤俊之才,培养了一支优秀的教师队伍,其中,中国人民大学、北京师范大学、华东师范大学、华中师范大学、东北师范大学、陕西师范大学、兰州大学和西安外国语大学等全国重点大学的优秀毕业生来我校从教的就超过 40 人。目前,在宁南山区高级中学里,回民中学拥有学历结构最优的教师队伍,可谓师资雄厚。

新的领导班子以狠抓教学质量为突破口,以提高教师教学质量为首要工作,以培养优秀人才为目标,组织了一批长期工作在教学第一线、教学经验丰富、教学成绩突出的骨干教师,依据新课程标准和《2009 年宁夏高考考试说明》,开展课题研究,集体攻关,精心编写了这套高中教辅丛书——《新课堂》。

《新课堂》是经宁夏新闻出版局审定同意,由宁夏人民教育出版社出版的我校第一套校本教材,本丛书与人教版高中新课程教材配套使用,凝聚了我校一大批名师的心血,具有自己鲜明的特色。

一、《新课堂》是回民中学教师教育教学的经验积累

《新课堂》注重知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三维目标的和谐发展。通过构建系统化的知识结构,提供多样化的学习材料,精心设计研讨式的问题情境,帮助学生理解课程内容,培养学生的探究意识、创新精神和实践能力。

二、《新课堂》是回民中学教师集体智慧的结晶

我们强调,最有价值的课题是在实践中产生的,课题研究的生命力在于给实践以指导。在《新课堂》编写过程中,我们突出新课程理念,全面贯彻和落实新课程精神,从我校实际出发,注重学法指导,提倡自主探究,强调能力的培养,突显创新设计,力求让广大师生耳目一新。

前言



三、《新课堂》是回民中学学生打好基础的坚实保证

《新课堂》更加注重针对性和实效性,紧扣教材,知识点全面,层次清晰,选择每节课的重点和难点进行剖析,循序渐进,加深学生对主干知识的理解和认识。同时,考查方式多样,内容新颖,形式上更加实用。单元测试卷和参考答案活页装订,便于阶段检测。

四、《新课堂》是回民中学学生通向成功的高速公路

《新课堂》促进学生学习方式的转变,倡导积极主动的学习态度和自主、合作、探究的学习方式。本套丛书各栏目的设置特别注重调动学生学习的积极性,发挥学生的主体作用,挖掘他们的学习潜能,通过点拨学习思路、方法和技巧,诠释课程的重点和难点,引导学生获取知识,夯实基础,逐步形成自觉学习的习惯。

本套丛书融历史与未来的辩证理念为一体,是内容和形式的完美结合,编排和设计大气、新颖。我们自信而来,期待与您一起分享这份精彩。

《新课堂》丛书一定有许多不足,广大师生在使用过程中有好的建议和宝贵意见,请不吝赐教,以便修订,使丛书的质量不断提高,日臻完善。

编者

2009年8月

目录

CONTENTS



第一章 从实验学化学

第一节 化学实验基本方法 /001

第二节 化学计量在实验中的应用 /009

单元知识整合 /015

第二章 化学物质及其变化

第一节 物质的分类 /019

第二节 离子反应 /024

第三节 氧化还原反应 /029

单元知识整合 /035

第三章 金属及其化合物

第一节 金属的化学性质 /039

第二节 几种重要的金属化合物 /046

第三节 用途广泛的金属材料 /055

单元知识整合 /060



第四章 非金属及其化合物

第一节 无机非金属材料的主角——硅/065

第二节 富集在海水中的元素——氯/070

第三节 硫和氮的氧化物/077

第四节 氨 硝酸 硫酸/084

单元知识整合/092

第一章测试卷/099

第二章测试卷/102

第三章测试卷/105

第四章测试卷/109

参考答案/113

第一章 从实验学化学

第一节 化学实验基本方法

——自·主·探·究——

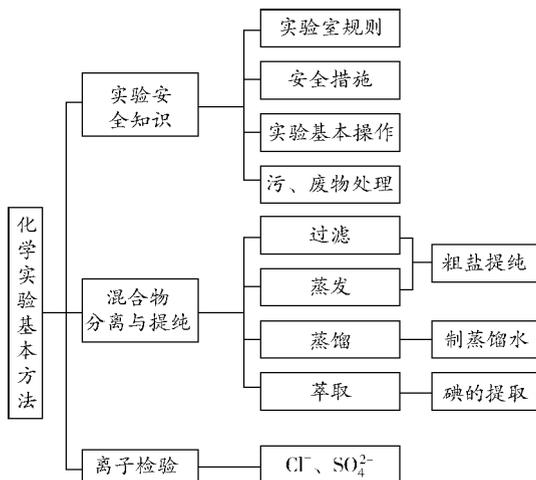
课标导学

kebiaodaoxue

1. 了解化学实验常用仪器主要用途和使用方法。
2. 掌握化学实验中的安全常识及事故处理的方法。
3. 掌握混合物的分离和提纯的方法——过滤、蒸发、蒸馏和萃取及其操作技能。
4. 掌握粗盐的提纯步骤及 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的检验方法。

知识网络

zhishiwangluo



基础梳理

jichushuli

一、化学实验安全

为确保实验的安全,需要注意以下问题:

- (1) 首先要认真阅读并牢记_____。
- (2) 了解_____。它包括危险化学品的存放和使用时的_____、着火和化学烫伤的处理、如何防止_____,以及灭火器材、煤气、电闸等的位置和使用方法、报警电话等。
- (3) 掌握基本实验操作。包括_____、加热、_____等。
- (4) 重视并逐步熟悉污染物和废弃物的处理方法。包括有害_____、_____、_____的处理。

思考 ①实验室药品取用的三不原则: 指不_____、不_____、不_____。

②固体药品一般保存在_____里,取用固体药品一般使用_____,块状药品可以用_____。

③液体药品一般保存在_____里,取用时先拿下瓶塞,_____放在桌面上。拿持试剂瓶时,应使标签_____,防止残留在瓶口的药液流下来腐蚀标签。吸取和滴加少量液体药品时还可以用胶头滴管,取液后的滴管,不要平放或倒置,应使滴管_____,防止液体倒流腐蚀橡胶乳头,切忌接触容器口。

④用酒精灯给物质加热时应用火焰的_____;固体加热时药品应平铺在试管底,管口比管底_____,防止水倒流炸裂试管;试管内液体加热时,液体的体积一般不超过试管容积的_____,加热时应进行预热。

⑤现有浓硫酸、酒精、氯化钡、硝酸铵分别属于下列图中标记_____、_____、_____、_____。(填图中1、2、3、4)。

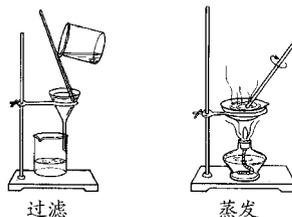


二、混合物的分离与提纯

1. 过滤和蒸发

(1) 过滤: 难溶物与易溶物(或液体)的分离操作。使用的仪器: 铁架台、铁圈、烧杯、滤纸、玻璃棒和_____。(装置如图)

蒸发: 获取难挥发与易挥发(沸点低)物质中难挥发物的操作。使用的仪器: 铁架台、铁圈、玻璃棒、酒精灯和_____ (装置如图)。



思考 ①过滤时的“二低三靠”分别是_____。

②蒸发时当析出较多固体时停止加热的原因是_____。

③过滤和蒸发都用到玻璃棒,它们的作用分别是_____。

重·难·点·突·破

疑难剖析

yinanpouxi

一、化学实验中的安全常识

1. 重要的安全规范操作

- (1) 点燃 H_2 、 CO 、 CH_4 等可燃气体之前应先检验纯度,防止不纯气体点燃后发生爆炸。
- (2) H_2 还原 CuO 、 CO 还原 Fe_2O_3 等实验,在加热之前应先通气,将实验装置内的空气排尽后再加热,防止气体与装置内空气混合受热发生爆炸。
- (3) 制备有毒气体(如 Cl_2 、 SO_2) 等应在通风橱中进行,尾气应用适当试剂吸收,防止污染空气。
- (4) 进行蒸馏、分馏实验应加碎瓷片,防止发生暴沸(避免混合物受热时剧烈跳动)。
- (5) 若用加热方法制气体且用排水法收集气体,在收集完气体时先将导气管从水中拿出再熄灭酒精灯,防止倒吸;极易溶于水的气体进行尾气吸收时要使用倒置的普通漏斗防倒吸。
- (6) 一些特殊的实验,还需加装安全瓶,实验室易燃、易爆、有毒化学试剂应由专人妥善存放,废水、废液应妥善处理。例如:有些废液不能直接倒入下水道,会造成环境污染,如过氧化物与有机物,硝酸盐与硫酸,硫化物与酸类,强氧化性物质与浓盐酸、易燃品,含重金属离子的废液等。再如用剩的钠、钾、白磷等易燃物和氧化剂 $KMnO_4$ 、 $KClO_3$ 、 Na_2O_2 等,易燃易爆的有机物不可随便丢弃,防止火灾事件的发生;有毒物质用剩后不可随意乱扔,如汞洒落地面应及时用硫黄粉覆盖,防止汞蒸气中毒。
- (7) 稀释浓硫酸一定要将浓硫酸缓缓注入水中,并不断搅拌以防液体飞溅。
- (8) 橡皮管、塞子、玻璃导管等的连接,将管口或塞子用水稍润湿,插入过程中应小心转动插入。

2. 一些危险药品的使用和一些事故的简单处理

(1) 浓酸、浓碱的使用

如果不慎将酸液沾到皮肤上或衣物上,立即用较多的水冲洗,再用稀碳酸氢钠溶液冲洗;如果不慎将碱液沾到皮肤上,要用较多的水冲洗,再涂上硼酸溶液,如果眼睛里溅入酸或碱溶液,要立即用水冲洗,千万不要用手揉眼睛。

(2) 常用急救方法

- ①如吸入有毒气体,中毒较轻时,可把中毒者移到空气新鲜的地方,保持温暖和安静,必要时可输氧,但不能随便进行人工呼吸。中毒较重者立即送医院治疗。
- ②若误服毒物,常用的方法是引起呕吐,催吐剂有肥皂水、1%硫酸铜溶液。误服毒物的急救和治疗一般由医务人员进行。
- ③若有毒物质落在皮肤上,要立即用棉花或纱布擦掉,再用大量水冲洗。

二、化学实验中的“十防”

根据化学实验的基本要求,结合各种实验中物质的性质来确保实验的成功,确保实验人员的人身安全,确保实验仪器不被损坏,确保不污染环境,在实验中要采取一定的预防措施,目前概括起来主要有以下十种。

1. 防倒流:用试管加热固体时,试管底部要略高于管口,以防产生的水蒸气倒流到试管底部,引起试管破裂。(固+固)加热型实验都要采取这样的措施。如实验室制 O_2 、 NH_3 等。
2. 防倒吸:



其中倒立漏斗式、肚容式防倒吸的原理相同,较大容积的漏斗能容纳较多的液体,从而防止了倒吸的产生。e 不能用来收集气体,只起防倒吸作用,而 f 可用于收集气体,同时也具有防倒吸作用。

3. 防泄漏:①防气体泄漏主要是检查装置的气密性,一般有四种方法:手捂法(连接装置少)、微热法(连接装置多)、加水法、液面差法(如启普发生器的查漏)。②防液体泄漏,主要检查的仪器有:滴定管、分液漏斗、容量瓶是否漏水及其处理。
4. 防暴沸:如蒸发皿加热时溶液不得超过其容量的 $2/3$;用试管和烧瓶加热液体,内装液体不能超过其容积的 $1/3$;液体煮沸时加沸石。
5. 防堵塞:如加热 $KMnO_4$ 制 O_2 ,细小的 $KMnO_4$ 颗粒也可能引起导气管堵塞,在试管口部放一团棉花。
6. 防挥发:防止挥发的方法有:①密封,放置于阴凉处。适合于易升华的物质(如 I_2)、沸点较低的液体和气体的水溶液(如乙醇、氨水、盐酸、硝酸)。②液封,如液溴用水封。③冷凝回流,有机物反应中常用冷凝回流装置,使挥发出去的蒸气在管口冷凝回流至反应器中。
7. 防爆炸:①可燃性气体在点燃之前一定要验纯。②金属钠、钾、钙等与水反应非常剧烈,可能引起燃烧甚至爆炸,必须将它们切至绿豆大小。③对于试管的加热要先预热,然后再集中加热;对于烧杯、烧瓶、锥形瓶等加热要在其下面垫一个石棉网,使其受热均匀,防止仪器炸裂。④有氢气、一氧化碳等气体参加反应时,要先通一些气体

排尽装置内的空气,以防爆炸。

8. 防氧化: 如用氢气、一氧化碳还原氧化铁、氧化铜等物质时,待反应完毕后,要继续通气一段时间,防止生成物又被氧化。
9. 防污染: 防污染的主要措施有: ①有毒气体的实验要尽量采用全密封装置,有毒的尾气一定要处理。②实在不能实行全密封的有害气体实验应在通风橱中进行。③取用的试剂一般不放回原试剂瓶中。④用滴管往试管中滴加液体时,尖嘴部不要触及试管壁。⑤试剂瓶打开后,瓶盖要倒放于桌面上以免沾污,取完试剂要立即盖上。
10. 防中毒: 化学药品可通过呼吸道、消化道、五官以及皮肤的伤口侵入人体引起中毒。为防止中毒,应注意以下几点: ①应设有良好的通风设备,使空气畅通。使用、制备有毒气体和有烟雾的实验应在密封系统或通风橱中进行,外加尾气吸收处理装置。②禁止在实验室内饮食和存放食品,餐具不准带入实验室,实验完毕后要用水把手洗净。③皮肤上有伤口时,不能接触有毒物质,否则有毒物质会经伤口进入人体而造成中毒。④不可尝药品的味道。⑤误食重金属盐应立即服用生蛋白或生牛奶。

三、常用仪器的分类

序号	分类		仪器
1	容器与反应器	能直接加热	试管、坩埚、蒸发皿、燃烧匙
		通过石棉网加热	烧杯、烧瓶、锥形瓶
		不能加热	集气瓶、试剂瓶(广口、细口瓶)、滴瓶、启普发生器
2	加热仪器		酒精灯、酒精喷灯、液浴装置
3	计量仪器	测量温度	温度计
		测量质量	天平
		测量体积	量筒、容量瓶、滴定管(酸式、碱式)、移液管
4	分离仪器		普通漏斗、分液漏斗
5	干燥仪器		干燥管、干燥器、洗气瓶、U形管
6	夹持(支撑)仪器		试管夹、铁夹、镊子、坩埚钳、铁圈、三角架、泥三角、石棉网、试管架、铁架台、滴定管架
7	连接仪器		导管(玻璃管、橡皮管)、橡皮塞、活塞、接液管
8	其他仪器		药匙、研钵、玻璃棒、试管刷、冷凝管、滴管、表面皿、水槽

四、分离与提纯

1. 概念

物质的分离	把混合物的各种成分分开,分别得到纯净的物质。
-------	------------------------

物质的分离	把混合物的各种成分分开,分别得到纯净的物质。
物质的提纯	把物质中所含有的杂质采用物理或化学方法除去,以得到纯净的物质。

2. 物质的分离和提纯的“四原则”和“三必须”

四原则	不增	提纯过程中不增加新的杂质
	不减	不减少被提纯物质
	易分离	被提纯物质与杂质(或生成物)易分离
	易复原	被提纯物质易复原(状态、性质)
三必须	除杂试剂必须过量	
	过量试剂必须除去	
	除杂途径选最佳,注意有多种杂质时顺序合理	

3. 提纯的常用方法

目标	方法	举例
杂转纯	将要除杂质转化为提纯物质,这是最佳提纯方案	铜粉中含铁粉,用硫酸铜溶液的方法
杂转沉	加入试剂将杂质转化为沉淀,然后过滤除去	氯化钠中含硫酸钠,用氯化钡溶液的方法
化为气	加热或加试剂使杂质转化为气体逸出	氯化钠溶液中含碳酸钠,用盐酸的方法;碳酸钠固体中含碳酸氢钠,用加热的方法
溶剂分	加入试剂使杂质与被提纯物分层(如萃取)	碘水用四氯化碳提取碘

4. 分离、提纯方法的选择思路

分离、提纯方法的选择思路是根据被分离提纯物质的性质和状态来确定的。具体如下:

- (1) 分离提纯物是固体(从简单到复杂方法): 加热(灼烧、升华、热分解)、溶解、过滤(洗涤沉淀)、蒸发、结晶(重结晶)、电精炼。
- (2) 分离提纯物是液体(从简单到复杂方法): 分液、萃取、蒸馏。
- (3) 分离提纯物是胶体: 盐析或渗析。
- (4) 分离提纯物是气体: 洗气。

5. 分离、提纯操作

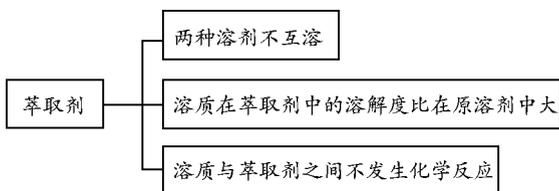
(1) 蒸馏操作步骤与注意事项

步骤	操作
第一步	在蒸馏烧瓶里放入少量防爆沸碎瓷片或沸石。将要蒸馏的混合物液体通过长颈漏斗加入蒸馏烧瓶中,不能超过烧瓶容积的2/3。装上温度计,使温度计的水银球位于蒸馏烧瓶支管口处。
第二步	蒸馏时要保持温度缓慢上升,同时通入冷水进行冷却。冷凝器夹时要小心,冷却水从下口进,上口出,不要接反,使得冷却水和蒸气流动的方向相反,保证蒸气充分冷却。

步骤	操作
第三步	通过调节水流量的大小,控制馏出液的量适宜。如要收集不同温度或规定温度的馏出液,可在不同温度下,更换接收器,并在接收器上记录馏出液的温度范围。
第四步	拆除装置时,先停止加热,继续通入冷凝水,以冷却冷凝管中的蒸气,等不再有馏出液时,关上冷却水。

(2) 萃取分液

- ①萃取:利用某物质在两种互不相溶的溶剂中的溶解性不同,使该物质从溶解度较小的溶剂转移到溶解度较大的溶剂中的方法。萃取后常需分液。
- ②分液:分液是把两种互不混溶的液体分开的操作,使用的仪器是分液漏斗。分液漏斗有圆筒形、圆球形和圆锥形等几种,容积有 50 mL、100 mL、125 mL、250 mL 等几种。分液不一定要有萃取。
- ③萃取剂的选择:依据萃取的原理可知萃取剂必须具备三个条件,即:



④操作方法(萃取和分液结合进行)

步骤	操作
第一步	操作时在分液漏斗中进行。在溶液中加入萃取剂(液体总量应不多于分液漏斗容积的 1/2),用右手压住分液漏斗上口部,左手握住活塞部分,把分液漏斗倒转过来用力振荡并及时放气。放气时,令漏斗保持倾斜状态,旋开活塞,放出蒸气或发生的气体以免塞子可能被顶开,出现漏液。
第二步	把分液漏斗放在铁架台上,静置片刻。
第三步	把分液漏斗上的玻璃塞打开或使塞上的凹槽或小孔对准漏斗上口的小孔,使漏斗内外空气相通,以保证漏斗内液体能够流出。
第四步	待液体分层后打开活塞,使下层液体慢慢流出。注意不要使上层溶液流出。上层液体要从上口倒出。

典型题解

dianxingtije



实验安全及基本操作

例 1 下列有关药品取用和仪器操作中正确的是 ()

- A. 取用白磷时必须用镊子夹取,且在水中切割
 B. 加热烧瓶时,如外壁上有水珠,可不必擦干
 C. 实验时剩余药品应放回原试剂瓶以节约药品

D. 熄灭酒精灯火焰,不可用嘴吹,应该用灯帽盖灭

[解析] 块状白磷在空气中易自燃,用镊子夹取且在水中切割,A 正确;加热烧瓶时必须用布擦干外壁的水珠,以防烧瓶局部受热而破裂,B 错误;实验时多余药品一般不能放回原瓶,以防污染,C 错误;熄灭酒精灯火焰用灯帽,D 正确。

[答案] AD

[点评] 本题考查实验安全及其有关操作的了解。在化学实验中应避免接触易燃、易爆、有毒的物质,注意安全操作知识(如酒精灯的使用、物质的收集、药品的保存等),防止事故的发生。

[借题发挥 1] 下列操作或安全事故处理,错误的是 ()

- A. 在通风橱中进行有毒性气体的燃烧实验
 B. 酒精在实验台上着火,可用湿抹布盖灭,若火势较大,可用灭火器扑灭
 C. 不小心吸收少量有毒气体,应立即到室外呼吸新鲜空气
 D. 稀释浓 H_2O_4 时,如果戴有防护眼罩,可以把水慢慢倒入装有浓硫酸的烧杯中

考点2 分离仪器的使用

例 2 某化学课外小组用海带为原料制取了少量碘水。现用 CCl_4 从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液。其实验操作可分解为如下几步:

- A. 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中
 B. 把 50 mL 碘水和 15 mL CCl_4 加入分液漏斗中,并盖好玻璃塞
 C. 检验分液漏斗活塞和上口玻璃塞是否漏液
 D. 倒转漏斗用力振荡,并不时旋开活塞放气,最后关闭活塞,把分液漏斗放正
 E. 打开活塞,用烧杯接收溶液
 F. 从分液漏斗上口倒出上层水溶液
 G. 将漏斗上口的玻璃塞打开,或使玻璃塞上的凹槽或小孔对准漏斗口上的小孔
 H. 静置、分层

就此实验,完成下列填空:

(1) 正确操作步骤的顺序是(用上述各操作的编号字母填空):

_____ → _____ → _____ → A → _____ → G → E → F

(2) 上述 E 步骤的操作中应注意 _____,上述 G 步骤操作的目的是 _____。

(3) 能选用 CCl_4 从碘水中萃取碘的原因是 _____。

(4) 能否用酒精萃取? _____,理由是 _____。

[解析] 萃取操作过程是:检漏→萃取→分液。分液时由于有机溶剂多易挥发,要及时放气,使漏斗内外压强相等;萃取剂应满足 3 条件:两溶剂不互溶、不与被萃取物反应、被萃取物在其中的溶解度大于原溶剂中的溶解度。

[答案] (1) C B D H (2) 使漏斗下端管口紧靠烧杯内壁;及时关闭活塞,不能使上层溶液从下口放出 使漏斗内外空气相通,保证漏斗内液体顺利流出 (3) CCl_4 与水不

互溶,不与碘反应,碘在其中溶解度大于碘在水中溶解度

(4) 不能 酒精与水互溶,不分层无法进行分液操作

[点评] 考查分离仪器——分液漏斗的使用。本题只要掌握萃取实验的操作步骤和原理,结合题中所给每步操作,就不难把操作步骤的顺序排出来。此类考题需要掌握各种仪器(或组合装置)操作的细节和注意事项,如烧瓶的使用、过滤器、防倒吸等。

[借题发挥2] 下列关于萃取的操作说法正确的是 ()

- A. 从溴水中提取溴,可加入酒精作萃取剂
 B. 萃取操作完成后,静置分液,上、下层液体均从下口放出
 C. 用一种有机溶剂,提取水溶液中的某物质,静置分层后,“水层”应在上层
 D. 萃取时,所加入的溶剂应与原溶剂互不相溶,且与溶质相互间不反应

考点3 分离方法的选择及其操作

例3 现有三组溶液:①汽油和氯化钠溶液,②乙醇和氯化钠的混合液,③氯化钠和单质碘的水溶液,分离以上各混合液的正确方法依次是 ()

- A. 分液、萃取、蒸馏 B. 萃取、蒸馏、分液
 C. 分液、蒸馏、萃取 D. 蒸馏、萃取、分液

[解析] 有机物汽油和无机盐氯化钠溶液已分层,可采用分液分离;乙醇和氯化钠的混合液互溶,乙醇易挥发,氯化钠不挥发,可采用蒸馏;碘在氯化钠溶液中的溶解度远小于在有机溶剂中的溶解度,可用四氯化碳萃取。

[答案] C

[点评] 考查各种分离方法选择的理解。需要了解分液、萃取、蒸馏等方法的使用范围,如萃取和分液的差别,分液用于已能分层的物质,萃取是“制造”分层便于分液。

[借题发挥3] 选择下列实验方法分离物质,将分离方法写在横线上。

- A. 萃取或分液 B. 升华
 C. 结晶 D. 蒸发
 E. 蒸馏 F. 过滤

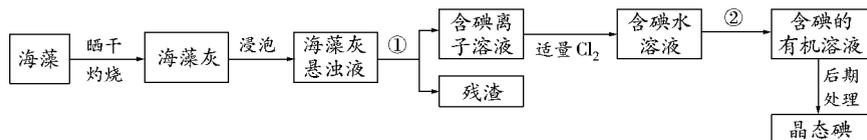
(1) 分离饱和食盐水与沙子的混合物: _____。

(2) 从硝酸钾与氯化钠混合溶液中获得硝酸钾: _____。

(3) 分离水与汽油混合物: _____。

(4) 分离 CCl_4 (沸点为 $76.8\text{ }^\circ\text{C}$) 与甲苯(沸点为 $110.6\text{ }^\circ\text{C}$) 的混合物: _____。

(5) 硝酸钾溶液中获得硝酸钾晶体: _____。



(1) 指出提取碘的过程中有关的实验操作名称:

① _____, ② _____。

(2) 提取碘的过程中,可供选择的有机试剂是 ()

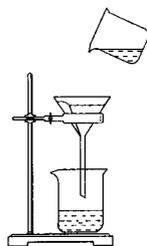
- A. 酒精 B. 四氯化碳

(6) 分离碘与食盐混合物: _____。

例4 已知硝酸银和氯化钾反应生成硝酸钾和不溶于水的氯化银,化学方程式为:



将含有少量氯化钾的硝酸钾固体提纯,某学生进行如图所示实验操作。回答下列问题:



(1) 将样品置于烧杯中,加入适量的水溶解,同时用玻璃棒搅拌,搅拌的作用是 _____。

(2) 向混合液中加入适量的 _____ 溶液,使氯化钾转化为沉淀。

(3) 将混合液进行过滤,过滤装置和操作如图,指出图中的两处错误: ① _____; ② _____。

(4) 为了从滤液中得到硝酸钾晶体,可选用的两种结晶方法是: ① _____; ② _____。

[解析] 物质溶解时玻璃棒起加速溶解、过滤时玻璃棒引流、蒸发时玻璃棒起搅拌散热作用;用硝酸银作除杂剂;过滤装置应符合“一贴二低三靠”;结晶法有两种分别是蒸发结晶和冷却结晶。

[答案] (1) 加快溶解 (2) 硝酸银 (3) 漏斗下端未紧靠烧杯内壁 缺少玻璃棒引流 (4) 蒸发结晶 冷却结晶

[点评] 考查过滤操作应用及操作细节。实施分离和除杂时常采用“制造”沉淀方法加以处理,即沉淀法的应用,可采用加酸、碱、盐等电解质产生沉淀,但要注意加入试剂不能成为新杂质,也就是说另加试剂后续能容易除去。过滤操作中“一贴二低三靠”原则、玻璃棒的使用是考核热点之一。

[借题发挥4] 分离 FeCl_3 、 KCl 、 BaSO_4 的固体混合物,应采用的一组试剂是 ()

- A. 水、硝酸银、稀硝酸 B. 水、氢氧化钠、盐酸
 C. 水、氢氧化钾、盐酸 D. 水、氢氧化钾、硫酸

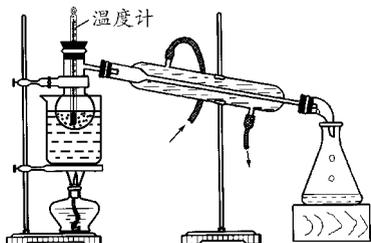
考点4 分离综合利用

例5 海洋植物如海带、海藻中含有丰富的碘元素,碘元素以碘离子的形式存在。实验室里从海藻中提取碘的流程如下:

- C. 醋酸 D. 汽油

(3) 为使海藻灰中碘离子转化为碘的有机溶液,实验室里有烧杯、玻璃棒、集气瓶、酒精灯、导管、圆底烧瓶、石棉网以及必要的夹持仪器、物品,尚缺少的玻璃仪器是 _____。

(4) 从含碘的有机溶液中提取碘和回收有机溶剂, 还需经过蒸馏, 指出下图中实验装置中的错误之处。



- ① _____。
② _____。
③ _____。

(5) 进行上述蒸馏操作时, 使用水浴的原因是 _____, 最后晶态碘在 _____ 里聚集。

[解析] (1) 根据所给流程可知, 操作①把悬浊液分为含 I^- 溶液和残渣两部分, 应为过滤, 操作③ I_2 由水层转变成有机层应为萃取。

(2) 根据选择萃取剂的条件知, 由于酒精、醋酸易溶于水, 排除 A、C。

(3) 从含碘水溶液到含碘的有机溶液是通过萃取和分液实现的, 故还需分液漏斗。

(4) ①缺石棉网; ②温度计插到了液体中; ③冷凝管进出水方向颠倒。

(5) 由于 I_2 易升华, 故应使混合物混合均匀, 所以应利用水浴加热。

[答案] (1) 过滤 萃取 (2) BD (3) 分液漏斗、漏斗
(4) ①缺石棉网 ②温度计插到了液体中 ③冷凝管进出水方向颠倒 (5) 使蒸馏烧瓶受热均匀, 控制加热温度不要过高 蒸馏烧瓶

[点评] 本题考查有关过滤、蒸馏、萃取等综合实验操作。

注意物质的性质与实验操作细节、实验条件与操作细节的关系, 如本题碘升华性质、水浴加热方式对操作细节有较大影响。

[借题发挥 5] 1-丙醇的沸点为 $97\text{ }^\circ\text{C}$, 乙酸的沸点为 $118\text{ }^\circ\text{C}$ 。今有 1-丙醇和乙酸的无水混合物, 某同学拟通过蒸馏的方法分离。

仪器和用品: 铁架台(含铁圈)、酒精灯、火柴、石棉网、蒸馏烧瓶、单孔塞、温度计、尾接管、锥形瓶。

方案 I 直接蒸馏。

方案 II 按如下方法蒸馏:

实验步骤: (1) 连接好装置, 检查装置的气密性; (2) 将混合物加入到蒸馏烧瓶中, 并加入适量的试剂 a; (3) 加热到 $97\text{ }^\circ\text{C}$, 并收集馏分; (4) 冷却后, 再向烧瓶中加入试剂 b; (5) 加热到 $118\text{ }^\circ\text{C}$, 并收集馏分。

请回答下列问题:

方案 I

①直接蒸馏会有什么缺点?

_____。

方案 II

②还缺 _____ 仪器; 蒸馏属于加热操作, 所以操作过程中必须注意实验安全, 请你列举两项实验安全措施: _____; _____。

③蒸馏时温度计位置放在什么地方?

_____。

④试剂 a 最好选用 _____ (填序号)。

A. 苯 B. Ca 粉末 C. 浓硫酸

加试剂 a 的作用是 _____。

⑤试剂 b 最好选用 _____ (填序号)。

A. 硫酸 B. 硝酸 C. 小苏打

提·升·训·练

1. 下图所示实验操作中正确的是 ()



A



B



C



D

2. 下列常用实验仪器中, 不能直接用于混合物的分离或提纯的是 ()

A. 分液漏斗 B. 普通漏斗

C. 蒸馏烧瓶 D. 锥形瓶

3. 下列实验中均需要的仪器是 ()

①配制一定溶质质量分数的溶液

②pH 试纸的使用

③过滤

④蒸发

A. 试管

B. 胶头滴管

C. 玻璃棒

D. 漏斗

4. 下列有关实验操作错误的是 ()

A. 用药匙取用粉末状或小颗粒状固体

B. 用胶头滴管滴加少量液体

C. 给盛有 $2/3$ 体积液体的试管加热

D. 倾倒液体时试剂瓶标签面向手心

5. 对于易燃易爆的化学物品, 往往会在其包装上贴上危险警告标签。下列所列物质, 贴错标签的是 ()

	A	B	C	D
物质的化学式	浓 HNO ₃	CCl ₄	P ₄	KClO ₃
危险警告标签	 腐蚀性	 易燃性	 有毒性	 爆炸性

6. 化学是以实验为基础的自然科学,化学实验设计和操作中必须十分重视师生安全问题和环境保护问题。下列实验问题处理方法正确的是 ()
- A. 制氧气时排水法收集氧气后出现倒吸现象,应立即停止加热
- B. 在气体发生装置上直接点燃氢气时,不需先检验氢气的纯度
- C. 蒸发氯化钠溶液获取食盐时若有液滴飞溅,应立即向蒸发皿中加水冷却
- D. 给试管中的液体加热时,应不时移动试管或加入碎瓷片,以免暴沸伤人
7. 下列实验操作中错误的是 ()
- A. 分液时,分液漏斗中的下层液体从下口放出,上层液体从上口倒出
- B. 蒸馏时,应使温度计水银球靠近蒸馏烧瓶支管口
- C. 蒸发时,蒸发皿放在泥三角上,边小心加热蒸发溶剂边用玻璃棒搅拌,直至蒸干
- D. 称量时,称量物放在称量纸上,置于托盘天平的左盘,砝码放在托盘天平的右盘中
8. 下列实验方案能达到目的的是 ()
- A. 除去 NaCl 溶液中混有的 MgCl₂: 加入适量 KOH 试剂后过滤
- B. 实验室获取少量纯净的水: 蒸馏自来水
- C. 己烷中混有少量己烯: 加溴水后分液(提示: 己烯与溴水反应生成二溴己烷)
- D. 提取碘水中的碘: 加入适量乙醇,振荡、静置、分液
9. 对于某些离子的检验及结论一定正确的是 ()
- A. 加入稀盐酸产生无色气体,将气体通入澄清石灰水中,溶液变浑浊,一定有 CO₃²⁻
- B. 加入 BaCl₂ 溶液有白色沉淀产生,再加盐酸,沉淀不消失,一定有 SO₄²⁻
- C. 加入 NaOH 溶液并加热,产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝,一定有 NH₄⁺
- D. 加入 Na₂CO₃ 溶液产生白色沉淀,再加盐酸,白色沉淀消失,则有 Ca²⁺
10. 某溶液中含有较大浓度的 Cl⁻、SO₄²⁻、CO₃²⁻ 等 3 种阴离子,如果只取用一次该溶液就能够分别将 3 种阴离子依次检验出来,下列实验操作顺序正确的是 ()
- ①滴加 Mg(NO₃)₂ 溶液 ②过滤
- ③滴加 AgNO₃ 溶液 ④滴加 Ba(NO₃)₂ 溶液
- A. ①②④②③ B. ④②①②③
- C. ①②③②④ D. ④②③②①

11. 用于分离提纯物质的方法有多种,请根据下列实验要求填空:

- (1) 分离饱和食盐水和泥沙的混合物,分离方法为____,所用的玻璃仪器有_____。
- (2) 分离相溶的 CCl₄(沸点 76.75 °C) 和甲苯(沸点 110.6 °C) 的混合物,分离方法为_____。
- (3) 从碘水里提取并得到固体碘,应先进行_____操作,再进行_____操作。

12. CCl₄ 和蒸馏水都是无色溶液,请按下列要求用实验方法鉴别之(简要地写出实验过程):

- (1) ①只允许用一种试剂: 用两支试管分别取出少量的 CCl₄ 和蒸馏水,然后分别加入少量的单质碘,振荡,呈紫红色的液体是_____,呈棕黄色的液体是_____。
- ②不用任何试剂: 用试管取出少量的其中一种液体,再加入另外一种液体,下层液体是_____,上层液体是_____。
- (2) NaCl 溶液中含有少量的 CaCl₂, 某学生用过量的 Na₂CO₃ 使 Ca²⁺ 离子转化为沉淀而除去,确认 Na₂CO₃ 已过量的实验方法是_____。

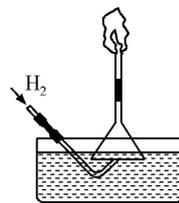
13. 普通漏斗(见右图)是中学化学实验室常用仪器之一。我们对它的用途并不陌生。



(1) 请举两例说明普通漏斗在化学实验中的运用:_____。

(2) 你是否探讨过在化学实验中创新地使用普通漏斗? 请你积极参与到下面的讨论中: (第 13 题)

①下图一是某同学实验室制备 H₂ 并验证 H₂ 具有可燃性装置的一部分,请说出他这样做的优点:_____。



图一



图二

[第 13 题(2)]

②某同学用苯萃取溴水中溴时,找不到分液漏斗。他灵机一动,先在试管中将混合液充分振荡后静置,然后再用普通漏斗和其他常见实验仪器和用品组装成一个简易分液器进行分液(上图二),解了燃眉之急。试分析该设计的不足之处:_____。

14. 草木灰中富含钾盐,主要成分是碳酸钾,还含有少量氯化钾和硫酸钾。现从草木灰中提取钾盐,并用实验检验其中的 CO₃²⁻、SO₄²⁻ 和 Cl⁻。

- (1) 从草木灰中提取钾盐的实验操作顺序如下: ①称量样品,②溶解沉降,③_____,④_____,⑤冷却结晶。

(2) 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_____ (填标号)。

- 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

(3) 在进行②、③、④操作时,都要用到玻璃棒,其作用分别是:

- ② _____。
③ _____。
④ _____。

(4) 将制得的少量晶体放入试管,加蒸馏水溶解并把溶液分成三份,分装在3支试管里。

①在第一支试管里加入稀盐酸,可观察到_____生成,证明溶液中有_____离子。

②在第二支试管里加入足量稀盐酸后,再加入 BaCl_2 溶液,可观察到有_____生成,证明溶液中有_____离子。

③在第三支试管里加入足量稀硝酸后,再加入 AgNO_3 溶液,可观察到有_____生成,证明溶液中有_____离子。

(5) 将制得的少量晶体放入试管,加蒸馏水配成溶液,依次加入试剂检验3种阴离子,则加入的试剂化学式分别是_____、_____、_____。

15. 某同学设计如下实验方案,以分离 KCl 和 BaCl_2 两种固体混合物:



请回答下列问题:

- (1) B物质的化学式为_____。
(2) 该方案的明显失误是因某一步设计不当而使分离产物不纯,该步正确的方案应是_____。
(3) 若要测定原混合物中 KCl 和 BaCl_2 的质量分数,除了要准确称量混合物的质量外,至少还要获得的数据是_____的质量。

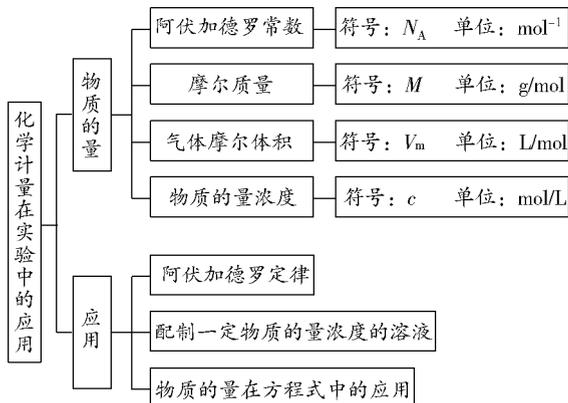
第二节 化学计量在实验中的应用

自·主·探·究

课标导学

- 了解物质的量及其单位——摩尔。
- 掌握物质的量与微观粒子、物质质量、气体摩尔体积、物质的量浓度之间的关系。
- 掌握一定物质的量浓度溶液的配制,并能进行其实验误差分析。
- 掌握物质的量在化学方程式中的简单计算。

知识网络



基础梳理

一、物质的量

- 物质的量是一种基本_____,它实际上表示含有一定数目粒子的集合体,物质的量符号是 n ,物质的量单位是摩尔,单位符号是_____。
- “一定数目粒子的集合体”具体规定为: $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中含有的碳原子数,称作阿伏加德罗常数(符号用 N_A 表示),单位是_____。阿伏加德罗常数的近似值是_____。
注意 (1) ^{12}C 是碳原子中的一种,还有 ^{13}C 、 ^{14}C 等(与 ^{12}C 相比化学性质相同,原子质量都比 ^{12}C 大)。

(2) “物质的量”四个字被看作一个整体,不能将其误认为是“物质的质量”或“物质的数量”。在读、写、用时不能随意地加、减字或拆开,否则就改变了物质的量这个概念的内涵。

(3) 物质的量只应用于描述微观粒子。如分子、原子、离子、质子、中子、电子,以及它们特定的组合(如 NaOH),不得描述宏观物质(如苹果、山羊等)。

(4) 物质的量在使用时,须注明微粒的种类。如 1 mol O_2 、 1 mol 氧气、氧气 1 mol 。(不能称 1 mol 氧)

(5) 物质的量(n) = 微粒数 / 阿伏加德罗常数 = N/N_A 。

思考 (1) $12 \text{ g } ^{14}\text{C}$ 所含有的碳原子数_____ (填“大于”“小于”或“等于”)阿伏加德罗常数的值。

(2) 0.2 mol CO₂ 气体中含的 CO₂ 分子数约是 _____, 其中含氧原子数是 _____, 含有电子的物质的量是 _____。

二、摩尔质量

1. 定义: 单位物质的量的物质所具有的质量。摩尔质量符号为 M , 单位符号是 _____。
2. 相关计算公式: $M = \text{物质的质量} / \text{物质的量} = m/n$ 。
3. 物质的量在化学方程式中的计算应用: 化学方程式中化学计量数之比等于化学反应过程中反应物消耗或生成物生成的 _____ 之比。

思考 (1) 同种元素原子与离子的摩尔质量为何相同: _____。

(2) 物质的摩尔质量等于 1 mol 该物质的 _____; 物质的摩尔质量在数值上等于该物质的 _____; 物质的摩尔质量在数值上等于 _____ 个物质微粒的质量和。

(3) H₂SO₄ 的摩尔质量是 _____, 49 g H₂SO₄ 中含有 _____ mol 氧原子, 含有氢的质量是 _____。

三、气体摩尔体积

1. 从微观上讲, 物质的体积取决于微粒的大小、微粒数目和微粒间距。气体的体积主要取决于微粒 _____ 和微粒 _____。
2. 气体摩尔体积是指在一定温度和一定压强下(确定了微粒间距), 气体物质单位物质的量(确定了微粒数)所具有的体积, 符号用 V_m 表示, 其单位符号是 _____。在一定的状态下, 气体摩尔体积是一个常数: 标准状况下(101 kPa、0 °C, 又称为标况下, 也用 STP 表示), 气体摩尔体积约是 _____。
3. 相关计算公式: 气体摩尔体积(V_m) = 气体体积/气体物质的量 = V/n 。
4. 阿伏加德罗定律: 同温同压下, 等体积的任何气体都具有相同的 _____。(被称为“四同定律”)

注意 (1) 标准状况下不是常温常压。

(2) 气体摩尔体积与状态有关, 与气体种类无关。

思考 (1) 一般情况下, 气体摩尔体积为何与气体种类无关? _____。

(2) 标准状况下, 0.2 mol SO₂ 气体体积是 _____; 与 0.2 mol CO₂ 相比, 分子数 _____, 原子总数 _____。

气体质量 _____, 气体密度 _____。

四、物质的量浓度

1. 定义: 单位体积溶液中所具有的溶质物质的量。用符号 c 表示, 单位符号是 _____。
2. 相关计算公式: 物质的量浓度(c) = 溶质物质的量/溶液体积 = n/V ; 溶液稀释时, $c(\text{浓}) \cdot V(\text{浓}) = \text{_____}$ 。
3. 一定物质的量浓度溶液的配制
 - (1) 配制步骤: 计算、称量(量取)、溶解、转移、洗涤、定容、摇匀。
 - (2) 使用仪器: 天平(量筒)、药匙、烧杯、玻璃棒、容量瓶、胶头滴管。
 - (3) 误差分析。

注意 (1) 注意溶液的体积, 单位是升(L)。不是溶剂的体积, 一般也不等于溶质和溶剂体积和(除了两溶液混合, 并已说明体积守恒外)。

(2) 表示浓度时必须注明微粒或特定组合。如 $c(\text{Na}^+)$ 或 $c(\text{NaOH})$ 。

(3) 溶液质量 = 溶剂质量 + 溶质质量 [$m(\text{溶液}) = m(\text{溶质}) + m(\text{溶剂})$], 即质量守恒。溶液体积 $V = m(\text{溶液}) / \rho(\text{溶液})$ 。

(4) 使用容量瓶时须注明其规格, 常见的规格有: 100 mL、250 mL、500 mL、1 000 mL, 精度至 0.01 mL; 不能用容量瓶配制溶液, 作为定量仪器不能用于溶解和稀释。

(5) 注意特殊物质称量或稀释时的操作: 如腐蚀性 NaOH 称量时, 必须用烧杯或表面皿盛装; 浓硫酸稀释时, 将浓硫酸慢慢倒入水中, 并用玻璃棒搅拌。

(6) 误差分析是用配制浓度与目标浓度比, 依据 $c = n/V$ 加以讨论。

思考 (1) 怎样检查容量瓶是否漏水? _____。

(2) 9.5 g MgCl₂ 晶体溶解于水配成 100 mL 溶液, 则 $c(\text{MgCl}_2) = \text{_____}$, $c(\text{Cl}^-) = \text{_____}$ 。

(3) 配制 1.0 mol/L MgCl₂ 溶液 500 mL 时, 下列做法使配制溶液浓度偏高的是 _____。(填序号)

- A. 手拿砝码称量药品
- B. 未冷却直接倒入容量瓶定容配制
- C. 定容时仰视容量瓶刻度线
- D. 定容后发现液面低于刻度线, 后加水至刻度线

重·难·点·突·破

疑难剖析

yinanpouxi

一、物质的量

1. 阿伏加德罗定律的推论(以气体为研究对象)

(1) 在同温同压下:

$$V_1/V_2 = N_1/N_2 = n_1/n_2$$

$$\rho_1/\rho_2 = M_1/M_2$$

在标准状况下, $M = 22.4\rho$

(2) 在同温同体积下:

$$p_1/p_2 = N_1/N_2 = n_1/n_2$$

(3) 有关物质的量浓度的计算

①基本计算: 直接套用定义式 $c = n/V(\text{溶液})$,

$$n = m/M = V(\text{气体})/V_m。$$

②有关溶液稀释的计算

将溶液用水稀释或去水浓缩时,溶液的体积发生变化,但溶质的质量不变,因此溶质的物质的量也不变。即:

$$c(\text{浓溶液}) \times V(\text{浓溶液}) = c(\text{稀溶液}) \times V(\text{稀溶液})$$

③有关溶液混合的计算

相同溶质,不同浓度的溶液混合时,混合前后溶质总物质的量不变,即: $c_{\text{总}} V_{\text{总}} = c_1 V_1 + c_2 V_2$

($c_1 V_1$ 和 $c_2 V_2$ 分别代表混合前溶液的物质的量浓度和体积的乘积。 $c_{\text{总}}$ 和 $V_{\text{总}}$ 分别代表的是混合后溶液的物质的量浓度和体积)

④体积的求算

溶液的体积不等于溶剂的体积;且不同物质(尤其是不同状态的物质)的体积是没有加和性的。如通常状况下,1 体积水中可溶解约 500 体积的氯化氢气体。但所得盐酸溶液的体积并不等于(1 + 500) 体积,而是远小于 501 体积。一般来说,固体与液体,液体与液体混合时,形成混合液的体积变化不大,而气体与液体混合时体积变化较大。在计算时,我们一般通过混合液的质量和密度来求得溶液的体积,因为相同物质或不同物质的质量是有加和性的。但是,若题目中涉及两种稀溶液混合,且未告知混合溶液密度时,则可进行近似计算,即混合溶液体积等于混合前两溶液的体积之和。

⑤有关溶质的质量分数与溶质的物质的量浓度之间的换算

换算的桥梁是溶液密度。特别需要注意的是单位的换算。

$$c = 1000 \times \rho \times \omega / M \quad [\rho \text{ 表示溶液密度、}\omega \text{ 表示溶质质量分数、}M \text{ 表示溶质(或目标微粒)的摩尔质量}]$$

二、一定物质的量浓度溶液的配制

1. 容量瓶的使用

容量瓶是一种细颈梨形的平底玻璃瓶,容量瓶颈部有标线,瓶上标有温度和容量。容量瓶是用来配制准确物质的量浓度溶液的仪器,容量瓶有各种不同规格,常用的有 100 mL、250 mL、500 mL 和 1 000 mL 等几种。容量瓶只能配制对应体积的溶液。因此,在选择时,要使容量瓶的容积等于或略大于所需体积。容量瓶的使用要有一定温度限制,容量瓶不能作为盛放液体的容器或反应容器使用,也不能加热,更不能作为溶解固体或稀释溶液的仪器使用。在使用容量瓶前必须检查容量瓶是否漏水。方法是,往瓶内加水,塞好瓶塞,用一只手的食指顶住瓶塞,另一只手托住瓶底,把瓶倒立,观察瓶塞周围是否漏水,若不漏,把容量瓶正立过来将瓶塞旋转 180°,再把瓶倒立过来,检验是否漏水。如果经检查容量瓶没有问题的话,在使用前还需要用蒸馏水洗涤容量瓶,然后才能使用。

2. 溶液配制

(1) 操作过程(以配制 100 mL 1.00 mol/L 的 NaCl 溶液为例)

步骤	操作
计算	所需 NaCl 固体的质量为 5.85 g
称量	准确称量 NaCl 固体 5.9 g
溶解	将称量好的 NaCl 固体放入烧杯中,然后用适量蒸馏水溶解,该步操作用到的仪器有烧杯、玻璃棒(还可以用量筒)
冷却	将烧杯中的溶液冷却至室温
转移	将烧杯中的溶液沿玻璃棒缓慢注入 100 mL 容量瓶中
洗涤	用适量蒸馏水洗涤烧杯内壁和玻璃棒 2~3 次,并将洗涤液也注入容量瓶
振荡	用手轻轻摇动容量瓶,使溶液混合均匀
定容	把蒸馏水沿着玻璃棒缓缓注入容量瓶中,当液面接近容量瓶颈刻度线 1~2 cm 时,改用胶头滴管加蒸馏水至凹液面的最低处与刻度线相切(视线要保持水平)
摇匀	盖好瓶塞,反复上下颠倒,摇匀
装瓶	配好的溶液应及时转入试剂瓶中

(2) 注意事项

- ①在配制一定物质的量浓度的溶液时,不能直接将溶质放入容量瓶中进行溶解。而要在烧杯中溶解,待烧杯中溶液的温度恢复到室温时,才能将溶液转移到容量瓶中,这是因为容量瓶的容积一般是在 20 °C 时标定的,而绝大多数物质溶解时都会伴随着吸热或放热过程的发生,引起温度的升降,从而影响到溶液的体积,使所配制的溶液中溶质的物质的量浓度不准确。
- ②定容时必须使用胶头滴管。
- ③定容后的容量瓶在反复颠倒、振荡后,会出现容量瓶中的液面低于容量瓶刻度线的情况,这时不能再向容量瓶中加入蒸馏水。
- ④在定容时,若不小心使液面超过了容量瓶的刻度线,应该重新配制。

3. 误差分析

能引起误差的一些操作	因变量		c(mol/L)
	n(溶质)	V(溶液)	
天平砝码沾上其他物质或已生锈	增大	不变	偏大
调整天平零刻度时,游码未放在零刻度	减少	不变	偏小
药品、砝码左右位置放错,且使用了游码	减少	不变	偏小
称量易潮解物质时间过长(如 NaOH)	减少	不变	偏小
溶质中含有其他物质	减少	不变	偏小
溶质为易风化的物质(如 Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O)	增大	不变	偏大