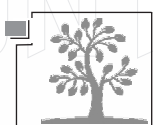


CONTENTS



CONTENTS

第一章 从实验学化学	1
第一节 化学实验基本方法	1
第二节 化学计量在实验中的应用	19
复习课	43
第二章 化学物质及其变化	62
第一节 物质的分类	63
第二节 离子反应	76
第三节 氧化还原反应	85
复习课(一)	95
复习课(二)	100
第三章 金属及其化合物	120
第一节 金属的化学性质	121
第二节 几种重要的金属化合物	133
第三节 用途广泛的金属材料	154
复习课	163
第四章 非金属及其化合物	183
第一节 无机非金属材料的主角——硅	185
第二节 富集在海水中的元素——氯	198
第三节 硫和氮的氧化物	214
第四节 氨 硝酸 硫酸	238
复习课(一)	263
复习课(二)	270



EXCELLENT TEACHING PLANS
CONTENTS

第一章 从实验学化学

单元规划

化学是一门以实验为基础的科学,要让学生学好化学,首先要了解化学学科的这一特征,并引导学生通过实验去学习化学。实验是了解物质性质的最好方法,也是认识元素周期律的最佳途径;通过实验可以感受化学反应与能量的关系,认识并研究能量的利用问题;通过实验还能切实了解材料、环境、绿色化学等问题。教科书把化学实验列为第一章体现了课程标准所反映的教学思想。此外,教科书不仅把“化学实验”作为专题内容,还把它安排在第一章,突出了化学实验的基础性,既起到与初中化学实验以及化学知识的衔接,又为高中化学新知识的学习穿针引线,通过实验把学生引入化学世界,由此决定了本章教学内容的基础性和重要性。

第一节:化学实验基本方法。在强调化学实验安全性的基础上,通过“粗盐的提纯”实验,复习过滤和蒸发等操作。对于蒸馏,则是在初中简易操作的基础上,引入使用冷凝管这一较正规的操作。在复习拓宽的基础上又介绍了一种新的分离和提纯方法——萃取。本节还结合实际操作引入物质检验的知识。这样由已知到未知,由简单到复杂,逐步深入。

第二节:化学计量在实验中的应用。在化学基本概念的基础上,通过实验介绍一定物质的量浓度溶液的配制方法。溶液的配制方法是化学实验基本方法和技能,也是对化学知识的应用。而物质的量的有关知识,作为化学实验中的计量来呈现,从而突出实验主题。

教学重点

1. 掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作,掌握蒸馏、萃取等分离方法。
2. 理解物质的量的概念,掌握一定物质的量浓度溶液的配制方法和应用。

教学难点

物质的量概念及一定物质的量浓度溶液的配制。

课时安排

第一节 化学实验基本方法 3 课时

第二节 化学计量在实验中的应用 3 课时

复习课 1 课时

第一节 化学实验基本方法

整体设计

从容说课

本节从实验室安全注意事项入手,主要提醒学生从实验室规则、安全措施和正确的操作方法等方面重视安全问题。并通过让学生讨论一些实际问题而加深对实验安全的认识。

初中化学已经介绍了药品的取用、物质的加热、仪器的洗涤、天平的使用等基本操作,也介绍了过滤、蒸发等分离方法。本节选择“粗盐的提纯”实验,其目的是:(1)学生已经做过粗盐的提纯实验,在此,从学生的经验出发,既可起到复习的作用,又可降低实验的难度,逐步深入;(2)粗盐的提纯实验中包含着较多的分离操作,而且过滤是所有分离方法中最常用的,



备课札记



备课札记

有必要让学生掌握:(3)粗盐经溶解、过滤后所得的滤液并不只是 NaCl 的溶液,仍然含有少量可溶性杂质,需要进一步检验并除去。这样就可以利用这一实验进一步介绍离子检验的方法。

蒸馏的操作在初中只介绍了简易的方法,在此进一步介绍实验室较正规的操作方法,比初中有所提高。而且本节最后介绍了萃取这一新的分离方法,让学生对分离和提纯的方法有更进一步的认识,同时使实验技能进一步提高。

教学重点

混合物的分离与离子的检验

教学难点

物质检验试剂的选择,蒸馏、萃取的操作,分离与提纯过程的简单设计

课时安排

3 课时

第 1 课时

教学设计

三维目标

知识与技能

1. 了解实验安全的重要性。
2. 了解一些常见安全事故的处理方法。

过程与方法

学会正确的操作方法。

情感、态度与价值观

认识实验安全的重要性,树立严谨的科学实验态度,掌握正确的科学实验方法。

教学重点

实验安全常识

教学难点

常见安全事故的处理方法

教具准备

多媒体课件,投影仪,一些常用危险化学品的标志图、卡片

教学过程

导入新课

师:在初中阶段,我们已经接触了化学,知道它是一门有趣的学科,与我们的生活密切相关。美国著名化学家、诺贝尔化学奖获得者西博格教授曾说过:“化学——人类进步的关键”,也许我们对这句话的含意还知之甚少,相信随着我们知识的丰富,你一定会同意西博格教授的观点,并对化学有一个全新的认识。

从今天开始,我们将在初中化学学习的基础上,去学习更多的化学知识,并学会用它解决更多的化学问题,解释更多的实验现象。只要我们带着探究的眼光去看,带着创新的精神去想,我们就会发现高中的化学更精彩!

化学是一门以实验为基础的自然科学,无论是学习还是研究化学经常要进行实验,因此,我们就从实验学化学。

[板书]第一章 从实验学化学

推进新课

师：“千里之行始于足下”，让我们就从化学实验基本方法学起吧。

[板书]一、化学实验基本方法

师：小明同学对化学实验有着强烈的好奇心，这不，他在家中进行了 KMnO_4 制 O_2 的实验，让我们一起来看看吧。

[多媒体设置情景]

一位学生用固体加热制气体，实验结束后，先撤去酒精灯，结果水倒吸至热试管中，引起试管炸裂。

师：我们一起来分析一下，为什么会出现这样的结果呢？

生：小明未将导管先从水槽中取出就撤去酒精灯，引起水倒吸至热的试管中，导致热的试管遇冷水炸裂。

师：无论是在化学实验室还是在家中进行实验或探究活动，必须注意安全，这是实验顺利进行和避免受到意外伤害的保障。

[板书](一)化学实验安全

师：我们在初中曾经学习过一些基本的化学实验操作，如固体和液体药品的取用、物质的加热以及一些基本仪器的使用等，在这些基本操作中要注意哪些安全问题呢？

[思考与交流]

1. 安全取用药品的注意事项有哪些？
2. 用酒精灯加热的安全注意事项有哪些？

[多媒体展示]

1. 安全取用药品的注意事项

实验室里所用的药品，很多是易燃、易爆、有腐蚀性或有毒的，因此，在使用时一定要严格遵照有关规定和操作规程，保证安全。为此，要注意以下几点：

(1) 不能用手接触药品，不要把鼻孔凑到容器口去闻药品（特别是气体）的气味，不得尝任何药品的味道。

(2) 注意节约药品，应该严格按照实验规定的用量取用药品。如果没有说明用量，一般应按最小量取用：液体取 $1\sim 2\text{ mL}$ ，固体取用量为盖满试管底部。

(3) 实验剩余的药品既不能放回原瓶，也不要随意丢弃，更不要拿出实验室，要放入指定的容器内。

2. 用酒精灯加热的安全注意事项

(1) 在使用前，要先检查灯里有无酒精。向灯内添加酒精时，不能超过酒精灯容积的 $2/3$ 。

(2) 在使用时，要注意几点：绝对禁止向燃着的酒精灯里添加酒精，以免失火；绝对禁止用酒精灯引燃另一只酒精灯，必须用灯帽盖灭，不可用嘴去吹。不要碰倒酒精灯，万一洒出的酒精在桌上燃烧起来，不要惊慌，应立即用湿布扑盖。

师：要做到实验安全，应注意哪些问题呢？

[板书]1. 遵守实验室规则。

2. 了解安全措施。

3. 掌握正确的操作方法。

师：当你走进化学实验室时，首先要认真阅读并牢记实验室的安全规则。下面是我校实验室的安全规则。

[多媒体展示]

1. 实验室是学生进行化学知识学习和科学探究的场所，必须严肃、认真。
2. 在进入实验室前必须要熟悉和遵守实验安全总则。





备课札记

3. 了解实验室水、电、气(煤气)总开关的地方,了解消防器材(消火栓、灭火器等)、紧急急救箱、紧急淋洗器、洗眼装置等的位置和正确使用方法以及安全通道。

4. 了解实验室的主要设施及布局,主要仪器设备以及通风实验橱的位置、开关和安全使用方法。

5. 做化学实验期间必须穿长袖、过膝的衣裤,戴防护镜或自己的近视眼镜(包括隐形眼镜)。长发(过衣领)必须扎短或藏于帽内,不准穿拖鞋。

6. 严禁将任何灼热物品直接放在实验台上。

7. 产生危险和难闻气体的实验必须在通风橱中进行。

8. 取用化学试剂必须小心,在使用腐蚀性、有毒、易燃、易爆试剂(特别是有机试剂)之前,必须仔细阅读有关安全说明。

9. 一切废弃物必须放在指定的废物收集器内。

10. 使用玻璃仪器必须小心操作,以免打碎、划伤自己或他人。

11. 禁止在实验室内吃食品、喝水、咀嚼口香糖。实验后,吃饭前,必须洗手。

12. 实验后要将实验仪器清洗干净,关好水、电、气开关和做好清洁卫生。实验室备有公用手套供学生使用。

13. 一旦出现实验事故,如灼伤、化学试剂溅撒在皮肤上,应及时用药处理或立即用冷水冲洗,被污染的衣服要尽快脱掉。

14. 实验室所有的药品不得携带出室外。用剩的有毒药品要还给教师。

15. 在化学实验室进行实验不允许嬉闹、高声喧哗,也不允许带耳机边听边做实验。

16. 实验结束后,由老师签字,方可离开实验室。

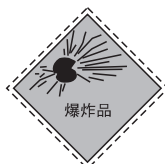
17. 任何有关实验安全问题,皆可询问老师。发生事故,必须立即报告,即时处理。

师:遵守实验室规则是我们进行安全实验的前提,同时我们还得了解一些安全措施。

[多媒体播放]

1. 危险化学品在存放和使用时的注意事项。

2. 一些常用危险化学品的标志:



[思考与交流]

1. 你能举出你曾经历过或了解的发生安全问题的例子吗?

2. 从这些例子中你能小结要注意哪些安全问题吗?

分小组讨论,教师参与小组讨论。

每小组选代表发言:

1. 曾经历过的安全事故:

生:NaOH 溶液溅到皮肤上;药品不小心溅到眼中;热容器遇冷水炸裂;玻璃仪器破裂划破手指;在家中点燃硫磺中毒。

.....

2. 注意的安全问题

生: 倾倒溶液时应用玻璃棒引流。搅拌时应用玻璃棒轻轻搅拌。在橡皮塞上安装玻璃导管时应用布包着导管。热的容器不能直接放在实验台上。有毒溶液或有毒气体参与的反应要在通风橱中进行。

.....

师: 在实验中我们由于这样或那样的原因, 偶尔会遇到一些“小麻烦”, 如果一旦“出事了”, 我们如何去处理这些事情呢?

[学生表演]

1. 情景设置: 一位学生用一燃着的酒精灯去引燃另一酒精灯, 结果有酒精洒在桌上并着起火来。

实验模拟: 在表面皿中放些酒精并点燃, 让学生学会正确的灭火方法。

2. 情景设置: 一位学生在稀释浓硫酸时, 将水一下子倒入浓硫酸中, 结果浓硫酸迸溅到皮肤上。

实验模拟: 在白木棍上滴些浓硫酸, 让学生学会药品沾到皮肤上的处理方法。

3. 情景设置: 一位学生在搅拌 NaOH 溶液时, 不小心将 NaOH 迸溅到眼中。

实验模拟: 在一布娃娃眼中滴些水, 让学生学会药品滴入眼中的处理方法。

4. 情景设置: 一位学生在用乳胶管连接两根玻璃导管时, 不小心划破了手指。

实验模拟: 用布包着蘸有水海绵, 让学生学会划伤事故的处理方法。

师: 通过以上分析, 我们可以知道, 良好的实验习惯是实验顺利进行和实验取得成功的保证。要想做好化学实验必须注意以下几点:

1. 实验前做好预习, 熟悉实验的内容, 制定实验的方案, 了解安全操作事项, 检查实验的仪器和药品。

2. 实验时要认真观察与记录、分析实验现象并得出结论。

3. 掌握实验程序: 实验名称→实验目的→实验药品与装置→实验操作步骤→实验结果。

师: 随着我们学习的深入, 遇到的实验也越来越多, 希望同学们能在注意安全的前提下, 认真做好每一个实验。

[多媒体展示问题]

在化学实验中必须注意安全操作, 下列实验操作或事故处理方法正确的是:

- ①在点燃 H_2 、CO、 CH_4 等易燃性气体前, 必须检验气体的纯度。
- ②在稀释浓硫酸时, 应将浓硫酸沿器壁慢慢注入水中, 并用玻璃棒搅拌。
- ③浓硫酸对皮肤有腐蚀性, 如不慎沾到皮肤上, 应用较多的水冲洗, 再涂上硼酸液。
- ④给试管中的液体加热时, 液体不超过试管容积的 $1/3$ 。
- ⑤点燃添满酒精的酒精灯。

布置作业

1. 除了我们在课堂上讨论的安全措施外, 请查资料了解更多的安全措施。
2. 请查资料了解还有哪些危险化学品的标志。

板书设计

一、化学实验基本方法

(一) 化学实验安全

1. 遵守实验室规则。
2. 了解安全措施。
3. 掌握正确的操作方法。

活动与探究

1. 上网查找资料, 了解化学实验室安全还有哪些注意事项。



备课札记



2. 进行化学实验必须注意实验安全,对于下列实验事故,你是如何处理的?

- (1)不慎将酸溅到眼中。
- (2)不慎将浓碱溶液沾到皮肤上。
- (3)如果酒精灯不慎失火。
- (4)遇到有毒气体泄漏。

随堂练习

一、选择题

1. 下列盛放试剂的方法正确的是 ()
 - A. 浓硝酸存放在带橡皮塞的棕色玻璃瓶中
 - B. 汽油或煤油存放在带橡皮塞的棕色玻璃瓶中
 - C. 碳酸钠溶液或氢氧化钙溶液存放在配有磨口玻璃塞的棕色玻璃瓶中
 - D. 硝酸银溶液存放在配有磨口玻璃塞的棕色玻璃瓶中
2. 下列实验操作正确的是 ()
 - A. 将氢氧化钠固体放在滤纸上称量
 - B. 用 10 mL 量筒量取 8.58 mL 蒸馏水
 - C. 用加热高锰酸钾分解制 O_2 时,试管口应略向上倾斜
 - D. 配制一定浓度稀硫酸时,应将浓硫酸慢慢加入水中,边加入边搅拌
3. 下列实验操作中,主要不是从安全因素考虑的是 ()
 - A. 酒精灯在不使用时,必须盖上灯帽
 - B. 给试管里的固体加热时,试管口应略向下倾斜,外壁干燥后再预热
 - C. 给试管里的液体加热时,试管口应略向上倾斜(约 45° 角),外壁干燥后再预热
 - D. 用氢气还原氧化铜时,应先通一会儿氢气,再加热氧化铜
4. 下列实验操作正确的是 ()
 - A. 把没用完的药品倒回原试剂瓶中保存
 - B. 配制稀硫酸时,先在量筒内放好水,再缓缓地加入一定量的浓硫酸
 - C. 用天平称量药品质量时,先加质量大的砝码,再加质量小的砝码
 - D. 用排水取气法收集气体时,导管应插入试管底部
5. 下列做法有错误且危险的是 ()
 - A. 用钢瓶储运干燥的液氧
 - B. 碳酸钠饱和溶液保存在带玻璃塞的试剂瓶中
 - C. 用质量分数为 30% 的过氧化氢溶液消除面部色斑
 - D. 当不慎在皮肤上沾上少量浓硫酸时,应立即用大量水冲洗
6. 化学实验中的安全意识是重要的科学素养。下列实验操作或事故处理中,不正确的是 ()
 - A. 稀释浓硫酸时,应将水沿器壁慢慢注入浓硫酸中,并不断搅拌
 - B. 将酒精灯熄灭后,再向其中补充酒精至适量
 - C. 皮肤上不慎沾上浓硫酸,应先用布拭去再用大量水冲洗
 - D. 汽油着火时,应立即用沙子扑灭
7. 2005 年 3 月 29 日,京沪高速公路淮安段,发生一起违章驾驶相撞,使槽罐车中 32 t 液氯快速泄漏,造成大批人员伤亡、大片农田被毁和重大经济损失的恶性案件。对于在事故发生时的下列各种应急处理,你认为正确的是 ()
 - A. 附近居民切忌惊慌,用毛巾护住口鼻,朝顺风方向逃逸或向避风的沟塘低洼处转移
 - B. 要快速地将翻落的氯槽罐安全吊起,并用碱液稀释中和泄漏的液氯
 - C. 液氯的流淌速度很慢,居民不必惊慌,可以放心地撤退到家中,关紧门窗

D. 检修或现场抢救时,如果没有防毒面具,可以佩戴用浓的烧碱溶液浸泡过的湿口罩

8. 下列说法正确的是 ()

A. 铅笔芯的主要成分是金属铅

B. CO 气体有毒,在生有炉火的居室中多放几盆水,可吸收 CO

C. 含磷洗衣粉的大量使用会造成水体富营养化

D. 绿色食品是指使用过化肥和农药生产出来的农副产品

二、填空题

9. 下列有关化学实验操作中“先”与“后”的说法正确的是 (填字母编号)。

A. 高锰酸钾加热制备氧气,用排水法收集满氧气后,先移出导管,后撤酒精灯

B. 给试管加热时,先给试管均匀加热,然后固定局部加热

C. 大量碱液流到桌子上,先用稀醋酸溶液中和,后用抹布抹去

D. 点燃可燃性气体(如 H_2 、CO、 CH_4 等)时,先检验气体纯度,后点燃

E. 在测定溶液的 pH 时,先用蒸馏水湿润 pH 试纸,然后用玻璃棒蘸取溶液点在试纸中部,再与标准比色卡比较

10. 指出在使用下列仪器(已经洗涤干净)或用品时的第一步操作:

① 石蕊试纸(检验气体):

② 容量瓶:

③ 集气瓶(收集氯化氢):

④ 托盘天平:

参考答案

一、1. D 2. D 3. A 4. C 5. C 6. A 7. B 8. C

二、9. ABCD

10. ① 先用蒸馏水润湿试纸 ② 检查容量瓶是否漏水 ③ 检查集气瓶是否干燥 ④ 检查游码是否在零刻度

第 2 课时

教学设计

三维目标

知识与技能

1. 食盐提纯的基本操作。

2. 常用离子检验方法。

过程与方法

1. 初步学会物质的检验、分离和提纯的基本实验技能。

2. 学会规范性地进行化学实验的方法。

情感、态度与价值观

加强对化学实验的体验,获得对实验科学方法的正确认识。

教学重点

1. 食盐提纯过程中的过滤与蒸发操作

2. 离子的检验方法与检验顺序

教学难点

离子的检验



备课札记



教具准备

多媒体课件、投影仪、铁架台、漏斗、烧杯、酒精灯、蒸发皿

教学过程

导入新课

师：在我们日常生活中经常会遇到将混合物分离的情况，如淘米是淘去米中的沙子，洗菜是洗去菜上的泥土等。自然界中的物质绝大多数以混合物的形式存在。为了利用其中某一组分或研究其性质，常需要从混合物中将某物质分离出来。这节课我们就来学习混合物的分离和提纯的常用方法。

[板书] 二、混合物的分离和提纯

推进新课

师：我们都听过“吹尽黄沙始见金”，你知道淘金者是怎样将金子从沙中淘出来的吗？

（多媒体播放淘金录像）

[思考与交流]

1. 通过淘金录像，你能不能说出淘金者是利用什么性质将金子从沙里分离出来的？

生：沙子和金子的密度不同。沙子的密度比金子的密度小，用水淘去沙子，剩下的是金子。

2. 如果有铁屑和铜屑的混合物，你能用哪些方法将铁屑分离除去？

生：用淘金的方法将铁屑和铜屑分离；用磁铁将铁吸出，剩下的就是铜；加些盐酸，Fe 能与盐酸反应而铜不与盐酸反应，剩下的就是铜。

.....

师：在工业生产和科研中常用到物质的分离与提纯。例如，研究某一种酸、碱、盐或金属的性质，要用较纯的试样；又如，我们日常食用的精盐，就是将粗盐中的杂质除掉后得到的。在工业生产中，分离和提纯物质要用到多种大型设备，但所依据的原理与我们在实验室中常用的方法大致相同，而且，工业设备设计时的数据往往要靠小型实验来提供。

师：在分离和提纯物质时，要除掉杂质。化学上所指的杂质都是有害和无价值的吗？你能举例说明吗？

生：不一定，如上题中要除去铜中的铁，铁就不是有害的。淘金者淘去的沙子也是有用的。有些杂质是有害的。如除去蔬菜上残留的农药，农药就是有害的物质。

.....

师：常用的分离和提纯方法有哪些？

生：过滤；蒸发；结晶；洗气瓶洗气；用酸除去杂质；用 H_2 还原 CuO 以除去 Cu 中混有的 CuO 。

师：这些方法是依据什么性质进行分离和提纯的？

生：物理性质；溶解性、密度、溶解度；化学性质；有些物质能与酸反应，有些物质能与碱反应；有些物质具有氧化还原性。

师：分离和提纯的方法有多种，在遇到具体问题时，我们要学会选用正确的分离与提纯的方法。下面我们先利用初中学过的方法来提纯粗盐。

[板书] 1. 过滤和蒸发

[多媒体展示]

用海水晒盐或用井水、湖水煮盐，得到的粗盐中含有较多的杂质，如不溶性的泥沙，可溶性的 $CaCl_2$ 、 $MgCl_2$ 以及一些硫酸盐等。

师：如何除去食盐中混有的泥沙？

生：由于食盐能溶于水而泥沙不溶于水，故可用溶解过滤的方法除去泥沙。

师：在进行过滤操作时，要使用哪些仪器？

生:铁架台(带铁圈)、漏斗、烧杯、玻璃棒、滤纸。

师:在进行过滤操作时要注意哪些问题?

生:滤纸要紧贴漏斗;向漏斗中加入溶液时,要用玻璃棒引流;玻璃棒要靠在三层滤纸处;漏斗下端要紧靠烧杯内壁;滤纸要低于漏斗边缘;溶液要低于滤纸边缘。

[多媒体展示]



图 1



图 2

师:得到的滤液中含有食盐,如何得到食盐晶体?

生:蒸发所得的滤液。

师:在蒸发操作中要使用哪些仪器?

生:带铁圈的铁架台、蒸发皿、玻璃棒、酒精灯。

师:在蒸发操作中要注意哪些问题?

生:热的蒸发皿不能直接放在实验台上,以免烫坏实验台或遇实验台上冷水引起蒸发皿炸裂,如果确要立即放在实验台上,要垫上石棉网;在加热至有大量食盐析出时,要改用小火加热;在蒸发过程中要不断搅拌。

(多媒体展示实验装置)

师:搞清了原理和注意事项后,下面我们就来观察完成这个实验。

[多媒体展示]

[实验 1-1]

实验名称:粗盐的提纯

实验目的:除去粗盐中混有的泥沙

实验药品与装置:

4 g 粗盐、12 mL 水、铁架台(带铁圈)、烧杯、玻璃棒、滤纸、酒精灯、漏斗、蒸发皿

实验步骤(请写出具体操作方法及现象)

实验步骤	实验现象
(1)溶解:称取约 4 g 粗盐加到盛有约 12 mL 水的烧杯中,边加边用玻璃棒搅拌,直至粗盐不再溶解为止	
(2)过滤:将烧杯中的液体沿玻璃棒倒入过滤器中,过滤器中的液面不能超过滤纸的边缘。若滤液浑浊,再过滤一次	
(3)蒸发:将滤液倒入蒸发皿中,然后用酒精灯加热,同时用玻璃棒不断搅拌溶液,待出现较多固体时停止加热	



备课札记

师:下面请同学们分组,按照我们刚才分析的实验步骤进行实验。

[学生分组实验]

师:对各小组实验情况进行评价。刚才有一组同学的实验速度比较快,当其他组的 NaCl 还没有溶解时,这组同学的 NaCl 已经溶解了。请大家思考在实验时如何加快溶解速度?

生:将食盐研碎;在溶解过程中不断搅拌;可以加热促进食盐溶解。

师:回答得很好,在实验中我们常用研碎固体物质、不断搅拌和适当加热的方法加速物质溶解。

师:通过本实验你还能得到哪些结论?

生:通过过滤可以除去液体中不溶性杂质;蒸发也可以分离某些物质。

师:回答得很好。请同学们思考:利用上述方法制得的食盐是不是就是纯净的 NaCl?可能还有什么杂质没有除去?用什么方法可以检验出它们呢?

[多媒体展示]

海水的主要成分

海水中的成分可以划分为五类:

1. 主要成分(大量、常量元素):指海水中浓度大于 $1 \times 10^{-6} \text{ mg/kg}$ 的成分。属于此类的有阳离子 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Sr^{2+} 五种,阴离子有 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Br^- 、 HCO_3^- (CO_3^{2-})、 F^- 五种,还有以分子形式存在的 H_3BO_3 ,其总和占海水盐分的 99.9%,所以称为主要成分。

由于这些成分在海水中的含量较大,各成分的浓度比例近似恒定,生物活动和总盐度变化对其影响都不大,所以称为保守元素。

海水中的 Si 含量有时也大于 1 mg/kg ,但是由于其浓度受生物活动影响较大,性质不稳定,属于非保守元素,因此讨论主要成分时不包括 Si。

2. 溶于海水的气体成分,如氧、氮及稀有气体等。

3. 营养元素(营养盐、生源元素):主要是与海洋植物生长有关的元素,通常是指 N、P 及 Si 等。这些元素在海水中的含量经常受到植物活动的影响,其含量很低时,会限制植物的正常生长,所以这些元素对生物有重要意义。

4. 微量元素:在海水中含量很低,但又不属于营养元素者。

5. 海水中的有机物质:如氨基酸、腐殖质、叶绿素等。

师:通过上述资料我们可以看出:利用上述方法制得的固体中还含有可溶性的 CaCl_2 、 MgCl_2 以及一些硫酸盐等杂质。我们如何检验它们呢?

生:看书 P₇“资料卡片”,并讨论。

师:在进行物质检验时,我们采取的步骤是什么?

生:先对试样的外观进行观察,确定其颜色、状态、气味等;当试样是固体时,有时需要先将少量试样配成溶液,观察溶解后溶液的颜色、在溶解过程中有无气体产生、有无沉淀生成以及沉淀的颜色等。

师:当试样是固体时,为何要先配成溶液?

生:固体配成溶液后反应物之间接触充分,溶液间反应比较快。

师:有些固体溶解后会变成离子,离子间的反应比较快。

师:展示 CaCl_2 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 固体样品,将它们溶解后配成溶液。

生:观察 NaCl 溶液与上述三种溶液外观。

师: CaCl_2 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 溶液与 NaCl 溶液在外观上没有什么区别,在它们溶于水的过程中也没有明显的变化。要想检验它们的存在,我们可以通过检验溶液中的离子来确定某些物质的成分。下面我们利用化学方法来检验[实验 1-1]得到的盐中是否含有 SO_4^{2-} 。

师:可利用离子间的特征反应对离子进行检验,如利用生成气体、沉淀、溶液颜色变化等明显的实验现象进行离子的确定。请同学们参考 P₇“资料卡片”,思考如何检验 SO_4^{2-} 。

生:交流讨论。

师:哪位同学来说说如何检验 SO_4^{2-} ?

生:用稀硝酸酸化的 BaCl_2 溶液。

师:为什么要用稀硝酸酸化?这是为了排除杂质离子的干扰。看看“资料卡片”中还有哪些离子能与 Ba^{2+} 生成沉淀?

生:还有 CO_3^{2-} 也会与 Ba^{2+} 生成沉淀

师:除了 BaCl_2 外,还能否选用其他含 Ba^{2+} 的试剂?

生:还可以选用 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液。

师:行是行,但同学们别忘了,当用硝酸酸化和加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液时,溶液中又引入硝酸根离子。怎么办?

生:用盐酸酸化的 BaCl_2 溶液。

师:很好。

师:能否将[实验 1-1]中的 NaCl 固体全溶于水后,直接加入酸化的 BaCl_2 溶液?

生:不能,因为检出 SO_4^{2-} 后整个溶液中又引入杂质离子,不能再做其他用途了。

师:很好。在检验试样或配好的试样溶液中是否含有某种物质时,每次应取少量进行检验,不能将检测试剂一次加入全部待检验试样或配好的试样溶液中。

[多媒体展示]

[实验 1-2]

实验名称: SO_4^{2-} 的检验

实验目的:检验实验 1-1 中所得 NaCl 中是否含有 SO_4^{2-}

实验药品与装置:

0.5 g 实验 1-1 中所得的食盐、2 mL 水、 BaCl_2 溶液、稀盐酸、试管、胶头滴管

实验步骤

1. 取实验 1-1 得到的盐约 0.5 g 放入试管中,向试管中加入约 2 mL(两滴管)水配成溶液。

2. 滴入几滴稀盐酸溶液

3. 滴入几滴 BaCl_2 (氯化钡)溶液

实验现象:

生:分组实验,观察现象。

师:利用 SO_4^{2-} 与 Ba^{2+} 反应生成白色沉淀的现象,我们可以检验出上述食盐中确实含有 SO_4^{2-} 。 Na_2SO_4 与 BaCl_2 反应后,除生成 BaSO_4 沉淀外,还生成什么物质?你能利用原子守恒写出这个反应的化学方程式吗?

生:除生成 BaSO_4 沉淀外还能生成 NaCl 。

[板书] $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$

师:通过上述简单的溶解、过滤和蒸发操作得到的盐中仍含有可溶性杂质 CaCl_2 、 MgCl_2 及一些硫酸盐等。利用化学方法,我们也可以检验出上述盐中的其他离子。实际上,在提纯粗盐时,将不溶性杂质过滤后还应进一步除去这些可溶性杂质。请同学们思考如何除去这些可溶性杂质。

[多媒体展示]

1. 化学方法除杂的原则是:不增(不引入新的杂质)、不减(不损耗样品)、易分(容易分离)、易复原(变化后再回到目标物)。

2. 除杂的思路:选择那些易与杂质反应生成气体或沉淀的物质为试剂,然后再根据“不



备课札记



增”的原则确定加入试剂顺序。

3. 为将杂质除尽,所加除杂试剂一般应过量。

[思考与交流]

生:

杂质	加入试剂离子	离子方程式
硫酸盐	稀硝酸酸化的 BaCl_2	
MgCl_2	OH^- 、 CO_3^{2-}	
CaCl_2	OH^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}	

师:在上述试样中所含的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 浓度很小,若生成微溶物,不易将它们除去,因此我们最好选用生成完全不溶物的试剂。

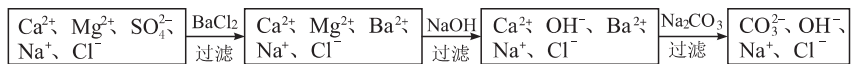
生:除去 Mg^{2+} 可选用 NaOH 溶液;除去 Ca^{2+} 可选用 Na_2CO_3 溶液。

师:能不能选用 KOH 溶液呢?

生:不能,因为选 KOH 溶液将引入 K^+ 杂质。

师:所选试剂的加入顺序如何?

[板书]



师:从上述图表可以看出:在除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 的同时又引入了 CO_3^{2-} 、 OH^- 。有什么方法将它们除去?

生:继续加入盐酸。

师:很好,加入盐酸后,可将 CO_3^{2-} 与 OH^- 除去,但又会引入 H^+ 。谁也不想买来的食盐里混有盐酸吧!

生:再加些 NaOH 中和过量的盐酸。

师:这好像是在和面:水多了加些面,面多了加些水。什么时候能正好呢?

生: NaCl 溶液呈中性,盐酸呈酸性,所以加入的盐酸只要使溶液呈中性就可以了。

师:很好,怎样知道溶液呈中性了呢?

生:测溶液的 pH 。

师:什么时候测呢?

生:加入一定量盐酸后不断测溶液的 pH 。

师:除了上述加入试剂顺序外,还能不能有其他顺序?

生:先加入 NaOH ,再加入 BaCl_2 ,然后加入 Na_2CO_3 ,最后加入盐酸;先加入 Na_2CO_3 ,再加入 NaOH ,然后加入 BaCl_2 ,最后加入盐酸;先加入 BaCl_2 ,再加入 Na_2CO_3 ,然后加入盐酸,最后加入 NaOH ……

师:这些方案有些是可行的,有些是行不通的。下面我们就按各自的方案分组实验,用事实来说话。

生:按各自设计的方案进行分组实验。

师:第二个设计的方案中引入杂质 Ba^{2+} 。实验进行到现在,得到的 NaCl 基本上较为纯净了。请同学们写出上述反应的有关化学方程式。



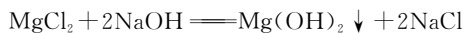
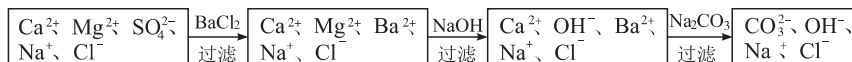
课堂小结

这节课我们重点学习了物质分离和提纯的基本操作——过滤和蒸发,同时还初步学习了用化学方法检验离子的基本原理和方法。下节课我们将继续学习另外两种分离与提纯方法:蒸馏和萃取。

板书设计

二、混合物的分离和提纯

1. 过滤和蒸发



活动与探究

1. 常用的分离与提纯方法还有哪些?

2. 实验员在课前临时给化学老师准备了一套实验药品:NaOH 溶液、氨水、CuSO₄ 溶液、AgNO₃ 溶液、稀 HNO₃ 溶液。由于时间仓促,所有的试剂瓶上都没有贴上标签。但这位老师在实验时每次都能准确地选取药品,他辨认药品的方法是怎样的呢?

随堂练习

一、选择题

- 限用一种试剂即可区别 Na₂S、Na₂SO₃、Na₂CO₃ 三种溶液,应选用 ()
A. BaCl₂ B. NH₃ · H₂O C. AgNO₃ D. HCl
- 提纯含有少量硝酸钡杂质的硝酸钾溶液,可以使用的方法为 ()
A. 加入过量碳酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
B. 加入过量硫酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
C. 加入过量硫酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
D. 加入过量碳酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
- 某溶液含有较多的 Na₂SO₄ 和少量的 Fe₂(SO₄)₃,若用该溶液制取芒硝,可供选择的操作有:①加适量 H₂SO₄ 溶液;②加金属 Na;③结晶;④加过量 NaOH;⑤加强热脱结晶水;⑥过滤。正确的操作步骤是 ()
A. ②⑥③ B. ④⑥①③
C. ④⑥③② D. ②⑥①③⑤
- 为实现我国 2000 年消除碘缺乏病的目标,卫生部规定食盐必须加碘,其中的碘以碘酸钾(KIO₃)形式存在。已知溶液中 IO₃⁻ 可以与 I⁻ 发生如下的反应:IO₃⁻ + 5I⁻ + 6H⁺ = 3I₂ + 3H₂O,据此反应,可用试剂和一些生活中常见的物质进行试验,证明在食盐在存在着 IO₃⁻。可供选用的物质是:①自来水 ②蓝色石蕊试纸 ③碘化钾淀粉试纸 ④淀粉 ⑤食糖 ⑥食醋 ⑦白酒。进行上述实验时必须使用的物质是 ()
A. ①③ B. ③⑥
C. ②④⑥ D. ①②④⑤⑦

二、填空题

5. Cu⁺ 在酸性溶液中不稳定,可发生自身氧化还原反应生成 Cu²⁺ 和 Cu。现有浓硫酸、浓硝酸、稀硫酸、稀硝酸、FeCl₃ 稀溶液及 pH 试纸,而没有其他试剂。简述如何用最简便的实验方法来检验 CuO 经氢气还原所得到的红色产物中是否含有碱性氧化物 Cu₂O。_____。



备课札记



6. 我市某企业排放的废水中约含有 15% 的 FeSO_4 、7% 的 H_2SO_4 、0.50% 的 Ag_2SO_4 、0.34% 的 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 及一些污泥。某研究性学习课题组为了帮助该企业科学处理污水,拟利用该厂的废铁屑(有少量锈斑)、烧碱溶液和硫酸处理此污水,回收 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和 Ag 。经查阅资料, FeSO_4 和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 在水中的溶解度如下:

温度/℃	0	10	20	30	40	50
FeSO_4 溶解度/g	15.6	20.5	26.5	32.9	40.2	48.6
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶解度/g	31.2	33.5	36.4	40.4	45.7	52.2

I. 完成得到 Ag 的实验方案:

- (1) 将带有锈斑的废铁屑先后用热的烧碱溶液和热水进行洗涤,以洗去油污。
- (2) 将工厂废水过滤,用少量水洗涤滤渣,洗涤液并入滤液后保留待用。
- (3) 向(2)滤液中加入稍过量的洗涤过的废铁屑,其中发生反应的离子方程式是 _____。
- (4) _____,分离出 Ag 。

II. 完成除去 Al^{3+} ,得到主要成分为 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体的实验方案。

- (5) 将第(3)步与第(4)步所得滤液混合后,加入少量硫酸至混合液的 pH 为 3~4 后, _____,滤出 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体。

参考答案

一、1. D 2. D 3. B 4. B

二、5. 取少量该红色产物放入稀硫酸中(振荡),若溶液变为蓝色,说明产物中有 Cu_2O ; 若溶液不变色,说明产物中无 Cu_2O 。

6. (3) $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$, $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

- (4) 将(3)的滤渣溶入足量的稀硫酸过滤,滤液保留待用
- (5) 将溶液加热、蒸发浓缩、冷却结晶

第 3 课时

教学设计

三维目标

知识与技能

1. 掌握蒸馏和萃取操作所适用的仪器。
2. 掌握蒸馏和萃取操作的基本方法。

过程与方法

通过蒸馏与萃取操作进一步掌握分离提纯的基本方法。

情感、态度和价值观

建立提出问题、分析问题以及通过实验解决问题的科学思想。

教学重点

蒸馏和萃取的基本操作。

教学难点

分离和提纯方法的选择。

教具准备

多媒体课件、投影仪、蒸馏烧瓶、温度计、分液漏斗等。

教学过程**导入新课**

师：混合物的分离和提纯除过滤、蒸发外，还有其他许多方法。这节课，我们将学习另外两种新方法，即蒸馏和萃取。

[板书] 2. 蒸馏和萃取**推进新课**

师：我们饮用的自来水是纯净的水吗？

[多媒体展示]

为什么自来水中有漂白粉味？

在水处理的过程中，为保证饮用水的卫生，水厂对出厂水必须投加一定量的消毒剂氯。因此，自来水中有漂白粉味主要是由于：①自来水中余氯偏高，出现类似漂白粉味的氯味。处理办法：这种情况是水厂正常生产投加消毒剂所致，自来水在煮沸后氯味将自然消失，用户可放心使用；若用户要把自来水作特殊用途（如养金鱼），可以将自来水放置一段时间，氯会自然挥发消失。②楼顶水池清洗后，自来水出现较浓的漂白粉味。处理办法：楼顶水池清洗后，用户使用自来水前，可以通过打开水龙头放水一段时间的方法把积存在水管中的清洗水排清，从而消除自来水中的漂白粉味。

师：从上述资料可以看出，我们饮用的自来水是用含氯的消毒剂消毒的。用什么方法可以检验出其中含有 Cl^- ？

生：可以用硝酸酸化的 AgNO_3 溶液。

生：分组实验：在试管中加入少量自来水，滴入几滴 AgNO_3 溶液和几滴稀硝酸。

师：如何才能使自来水变成纯净的水呢？

生：加试剂除杂。

师：加什么试剂呢？加入的试剂都会引入杂质离子，而我们的实验目的是得到纯净的水啊！难道能向自来水中加些蒸馏水除去其中杂质离子吗？

生：可以加热让自来水先变成水蒸气，然后再冷凝成液态的水。

师：很好，你能设计这样的装置吗？

生：



图 1



图 2

.....

师：这些装置是将气态的水冷凝成液态的水，但这些装置还都不能很好地解决这个问题。在实验室中有一个专门用于冷却的装置叫冷凝管。

师：展示冷凝管，介绍这种仪器的结构。

[多媒体展示]

图 3 冷凝管的横截面

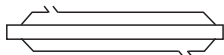


图 4 冷凝管的纵截面

师：根据冷凝管的结构，你会使用吗？



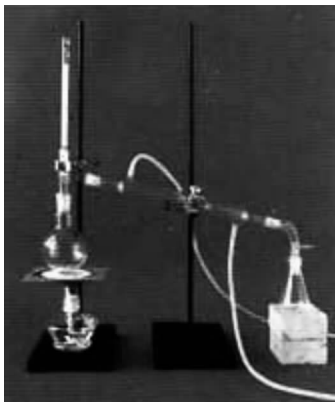
备课札记



生:外管内通冷水,内管有热的气体通过;冷水的流向和热气的流向相反,才能充分冷却。

[多媒体展示]

实验室制取蒸馏水的装置:



师:请同学们思考和讨论以下几个问题:

1. 查资料后向同学们介绍实验中所用的仪器名称,它们都有哪些主要用途?
2. 为什么要使用温度计?温度计的位置可不可随便放?
3. 在蒸馏烧瓶中要加入少量碎瓷片,它的作用是什么?

生:蒸馏实验中所用的主要仪器有:蒸馏烧瓶——可以用于加热的反应容器,在加热时要垫上石棉网;温度计——测量温度;冷凝管——用于冷凝气体;牛角管又叫承接器——将蒸馏出的液体转移至锥形瓶中;锥形瓶——用来接收冷凝出的液体。温度计是测量水蒸气的温度,所以它的水银球应位于蒸馏烧瓶的支管口下沿。加入碎瓷片,是为了防止液体暴沸。

师:回答很好。蒸馏的实验原理我们搞清楚后,下面就请同学们来做这个实验,看看经过蒸馏实验后得到的水是不是较原来的自来水纯净些。

[多媒体展示]

实验名称:实验室制取蒸馏水

实验目的:由自来水通过蒸馏实验获得较为纯净的水

实验用品:

自来水、沸石、 AgNO_3 溶液、稀硝酸、蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、牛角管、锥形瓶、铁架台(带铁夹、铁圈)石棉网、酒精灯

实验步骤:

实验	名称
1. 在烧瓶中加入约 $\frac{1}{3}$ 体积的自来水,再加入几粒沸石(或碎瓷片),按上图连接好装置,向冷凝管中通入冷却水。加热烧瓶,弃去开始馏出的部分液体,用锥形瓶收集约 10 mL 液体,停止加热	
2. 取少量蒸馏出的液体加入试管中,然后加入几滴 AgNO_3 溶液和几滴稀硝酸	

师:得到的液体中含有 Cl^- 吗?这种分离和提纯的操作叫蒸馏。请同学们思考讨论,这种操作能分离哪类混合物?

生:蒸馏操作可以分离互溶的液态混合物,利用它们沸点不同除去难挥发或不挥发的杂质。