

《宁夏回族自治区教育厅中小学教辅材料评议推荐目录》

推荐教辅图书

经人民教育出版社授权

配人教版®

主
编◎李朝东



本册主编：李祥水

RJ

学生用书



宁夏出版传媒集团
宁夏人民出版社

必修1

高中化学

精讲精练

第二次修订

君子曰：学不可以已。青，取之于蓝而青于蓝；冰，水为之而寒于水。木直中绳，揉以为轮，其曲中规；虽有槁暴，不复挺者，揉使之然也。故木受绳则直，金就砺则利，君子博学而日参省乎己，则知明而行无过矣。
吾尝终日而思矣，不如须臾之所学也；吾尝跂而望矣，不如登高之博见也。登高而招，臂非加长也，而见者远；顺风而呼，声非加疾也，而闻者彰。假舆马者，非利足也，而致千里；假舟楫者，非能水也，而绝江河。君子生非异也，善假于物也。

积土成山，风雨兴焉；

小流，无以成江海。

牙之利，筋骨之强，

《宁夏回族自治区教育厅中小学教辅材料评议推荐目录》推荐教辅图书

主 编◎李朝东



精·讲·精·练

君子曰：学不可以已。青，取之于蓝而青于蓝；冰，水为之而寒于水。木直中绳，揉以为轮，其曲中规；虽有槁暴，不复挺者，揉使之然也。故木受绳则直，金就砺则利，君子博学而日参省乎己，则知明而行无过矣。
吾尝终日而思矣，不如须臾之所学也；吾尝跂而望矣，不如登高之博见也。登高而招，臂非加长也，而见者远；顺风而呼，声非加疾也，而闻者彰。假舆马者，非利足也，而致千里；假舟楫者，非能水也，而绝江河。君子生非异也，善假于物也。

积土成山，风雨兴焉；
小流，无以成江海；
积善成德，而神明自得，
圣心不可渝也。



本册主编：李祥水

RJ

学生用书



必修1

黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

高中化学

图书在版编目(CIP)数据

经纶学典:RJ版.精讲精练.化学.1:必修 / 李朝东主编.
—银川:宁夏人民教育出版社,2013.3
ISBN 978-7-5544-0164-4

I. ①经… II. ①李… III. ①中学化学课—高中—教
学参考资料 IV. ① G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 054437 号

李朝东主编

精讲精练——化学 必修 1 (人教版)

李祥水编写

责任编辑 师传岩 吴勇刚

封面设计 杭永鸿

责任印制 殷 戈



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 www.yrpubm.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 jiaoyushe@yrpubm.com

邮购电话 0951-5014284

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏雅昌彩色印务有限公司

开 本 890mm×1240mm 1/16 印 张 12 字 数 180 千

印刷委托书号(宁) 0011321 印 数 15585 册

版 次 2013 年 3 月第 2 版 印 次 2013 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5544-0164-4/G·2030

定 价 14.14 元

版权所有 翻印必究

高中阶段的师生对教学过程的需求呈现出与其他学段不同的特点，我们理解为以下两个方面：

1. 科目增多，单科学习时间减少，教师上课，一个知识点可能只能讲一遍，高中学习更多地体现在老师进行方法点拨，学生自主学习，举一反三，不会像初中那样面面俱到。

2. 现在新课标的教材内容都是不确定的，短短的课堂时间，老师不能够把重难点知识和这些不确定知识讲明白，或者是讲明白了，学生没有听懂。学生没听懂，还没有办法从教材上获取解决的方法。

我们依此设计本套丛书，主要的功能就是解决复习的问题，课后对课堂知识进行及时复习、消化，弥补课堂教学不足，弥补教材讲解的不足，同时还兼顾预习功能和提高功能。课前引导学生进行有效预习，课后对部分重难点知识进行拓展、解题方法进行归纳总结，起到提高、升华的作用。

与同类书相比，本套丛书有三大特色：

一、练习更加注重针对性和有效性。同类图书一般只注重知识点讲解部分，忽视练习部分。我们认为这类图书的关键部分应该是练习，其次是知识点的讲解。我们的练习，紧扣教材，知识点全面，重难点突出，层次清晰，考查方式多样，材料新颖。形式上更加好用，单元测试卷和参考答案活页装订，便于阶段测试。

二、讲解的深度符合同步教学。本套丛书的定位在于新课的内容讲解，适度拓展，不像同类书，一讲就达到高考的程度。其目的是帮助学生巩固课堂所学。

三、每个学科都有其鲜明的学科特点。每个学科的栏目设置不同，以充分体现本学科的学科特点为原则，例如：地理增加了对图表的解读，政治增加了对热点问题的链接，语文、英语也各具特点。

一本好书的形成不光是编者的事情，更多的是使用者积极参与，您在使用过程中有好的建议，请不吝赐教。

我们的联系方式：www.jing-lun.cn，jinglun@yahoo.cn

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 |
| 第一课时 物质的量、气体摩尔体积 | 009 |
| 第二课时 化学计量在实验中的应用——物质的量浓度 | 013 |
| 章末总结 | 018 |

第二章 化学物质及其变化

| | |
|-------------------------|-----|
| 第一节 物质的分类 | 022 |
| 第一课时 物质的简单分类法及其应用 | 022 |
| 第二课时 分散系及其分类 | 026 |
| 第二节 离子反应 | 029 |
| 第三节 氧化还原反应 | 034 |
| 第一课时 氧化还原反应 | 034 |
| 第二课时 氧化剂和还原剂 | 038 |
| 章末总结 | 043 |

第三章 金属及其化合物

| | |
|----------------------------------|-----|
| 第一节 金属的化学性质 | 046 |
| 第一课时 金属与非金属的反应 | 046 |
| 第二课时 金属与酸和水的反应 铝与氢氧化钠溶液的反应 | 050 |
| 第三课时 物质的量在化学方程式计算中的应用 | 053 |
| 第二节 几种重要的金属化合物 | 056 |
| 第一课时 钠的重要化合物 | 056 |

目 录

CONTENTS

| | |
|--------------------------------|------------|
| 第二课时 铝的重要化合物 | 060 |
| 第三课时 铁的重要化合物 | 064 |
| 第三节 用途广泛的金属材料 | 068 |
| 章末总结 | 072 |
| 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 | 076 |
| 第二节 富集在海水中的元素——氯 | 081 |
| 第三节 硫和氮的氧化物 | 086 |
| 第一课时 二氧化硫和三氧化硫 | 086 |
| 第二课时 二氧化氮和一氧化氮及大气污染 | 091 |
| 第四节 氮 硝酸 硫酸 | 095 |
| 第一课时 氮 | 095 |
| 第二课时 硫酸的氧化性 | 101 |
| 第三课时 硝酸的氧化性 | 105 |
| 章末总结 | 109 |
| 巩固训练、单元测试卷单独成册 | |
| 答案解析单独成册 | |

第一章

从实验学化学

第一节 化学实验基本方法

课标导学

课标要求

1. 了解实验安全的重要性,了解化学实验的安全常识;
2. 掌握过滤、蒸发、蒸馏、萃取等实验原理和操作方法;
3. 掌握 SO_4^{2-} 的检验方法。

重难点提示

1. 药品的安全存放、意外事故的处理;
2. 物质的分离与提纯的方法及操作要点;
3. SO_4^{2-} 的检验。

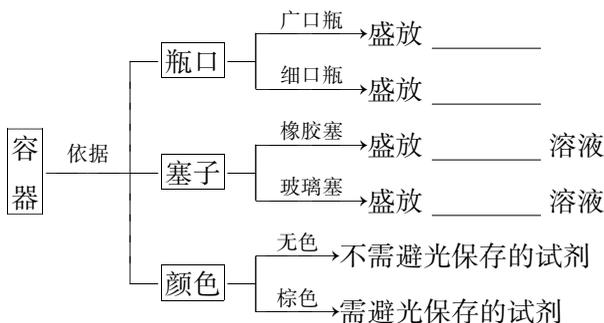
基础梳理

一、化学实验安全

1. 遵守实验室规则
2. 了解安全措施

(1) 药品的安全存放

①正确选择试剂瓶——“两口两塞两色”



②一般密封存放于冷暗处,特殊试剂特殊存放。

(2) 危险化学药品的存放

①易燃、易爆试剂应密封保存,放置在远离电

源和火源的地方。

- ②剧毒药品应单独专柜保存。
- ③常用危险化学品的标志。

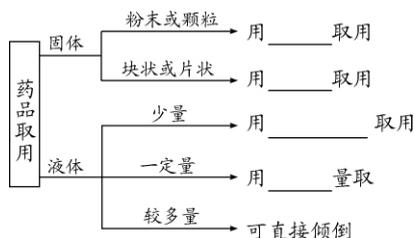
| | | | | | |
|----|---|--|---|---|---|
| 标志 |  |  |  |  |  |
| 分类 | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |

(3) 意外事故的处理方法

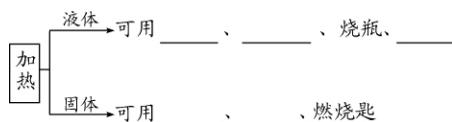
| 意外事故 | 处理方法 |
|---------|--------------------------------|
| 酒精着火 | 移开可燃物,用 _____ 盖灭 |
| 浓酸沾到皮肤上 | 立即用 _____ 冲洗,再涂上 3%~5% 的 _____ |
| 浓碱沾到皮肤上 | 立即用 _____ 冲洗,再涂上 3%~5% 的 _____ |
| 试剂溅入眼睛内 | 立即用 _____ 冲洗,边洗边眨眼睛 |

3. 实验操作方法

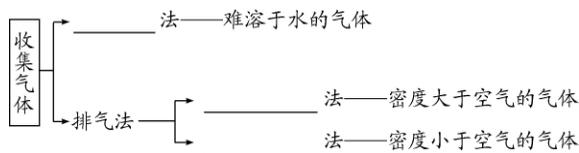
(1) 药品取用



(2) 物质加热



(3) 气体收集

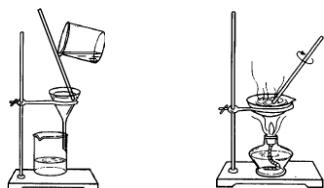
4. 重视并逐步熟悉污染物和废弃物的处理方法——
三“要”三“不能”

- (1) 废气: 不能直接排入空气中, 要进行 _____。
- (2) 废液: 不能直接倒入下水道, 要倒入指定的 _____。
- (3) 废渣: 不能随意丢弃, 要进行分类处理。

二、混合物的分离和提纯

1. 过滤

- (1) 作用: 分离 _____ 和 _____。
- (2) 实验的主要仪器及用品: 铁架台(带铁圈)、_____、_____、_____、滤纸。

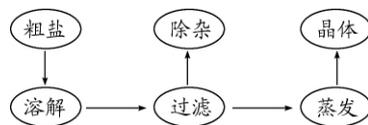


2. 蒸发

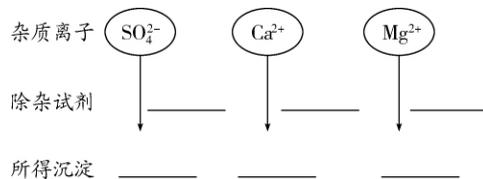
- (1) 作用: 将 _____ 分离出来。
- (2) 实验的主要仪器: 铁架台(带铁圈)、_____、_____、_____。

3. 粗盐的提纯

(1) 不溶性杂质的除去

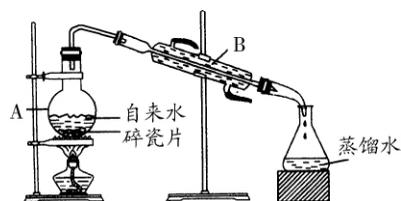


(2) 可溶性杂质的除去



4. 蒸馏

- (1) 依据: 液态混合物中各组分的 _____ 不同。
- (2) 作用: 除去易挥发、难挥发或不挥发的物质。
- (3) 自来水的蒸馏。



- ①写出 A、B 仪器的名称: A: _____, B: _____。
- ②冷却水流向: _____ 进水, _____ 出水。

5. 萃取

- (1) 依据: 物质在互不相溶的溶剂里 _____ 不同。
- (2) 过程: 物质从 _____ 的溶剂进入 _____ 的溶剂。
- (3) 主要仪器: _____。

6. 分液

用分液的方法分离的液体混合物的条件为两种液体_____。

7. 从碘水中提取碘

装液



振荡



静置



分液



方法:用量筒量取 10 mL 碘的饱和水溶液,倒入分液漏斗中,然后注入 4 mL CCl_4 ,盖好玻璃塞。

方法:用右手压住分液漏斗_____ ,左手握住_____ ,把分液漏斗倒转过来振荡,使两种液体充分接触。

方法:将分液漏斗放在铁架台上,静置。

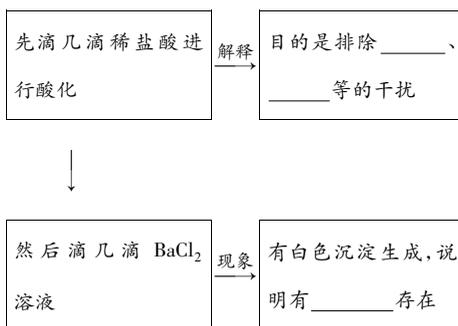
现象:液体分层,接近无色的是_____层;呈紫红色的是_____层。

方法:将分液漏斗颈上的玻璃塞打开,或使塞上的凹槽(或小孔)对准漏斗上的小孔,再将分液漏斗下面的活塞拧开,使下层液体沿烧杯壁流出;上层液体从分液漏斗_____。

三、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的检验1. Cl^- 的检验

(1) 自来水 $\xrightarrow[\text{的硝酸银}]{\text{硝酸酸化}}$ _____,说明自来水中_____。

(2) 蒸馏水 $\xrightarrow[\text{的硝酸银}]{\text{硝酸酸化}}$ _____,说明蒸馏水中_____。

2. SO_4^{2-} 的检验

特别提示 检验 SO_4^{2-} 时,用稀盐酸等溶液酸化的原因: BaSO_4 、 BaCO_3 等多种钡盐都难溶于水,在水中均呈白色沉淀状态。 BaSO_4 不溶于盐酸,而其他难溶于水的钡盐易溶于盐酸。为了排除 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 等对 SO_4^{2-} 检验的干扰,故先滴加稀盐酸将被检验的溶液酸化。

重难点突破

一、固液混合物的分离和提纯

1. 过滤的注意事项:

一贴:滤纸紧贴漏斗内壁。

二低:(1) 滤纸上沿低于漏斗边缘。

(2) 液面低于滤纸上沿。



三靠:(1) 烧杯紧靠玻璃棒。

(2) 玻璃棒紧靠三层滤纸处。

(3) 漏斗下端紧靠烧杯内壁。

2. 蒸发的注意事项:

- (1) 液体体积不得超过蒸发皿容积的 $\frac{2}{3}$ 。



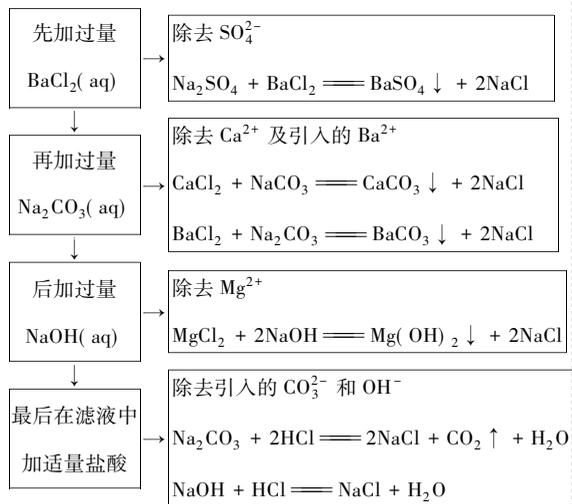
- (2) 加热过程中要用玻璃棒不断搅拌液体以防止局部过热,造成液体飞溅。
- (3) 当蒸发皿中出现较多固体时,停止加热,利用余热将液体蒸干。
- (4) 如果需要立即将蒸发皿放在实验台上,需垫上石棉网,以免烫坏实验台。

3. 粗盐的提纯

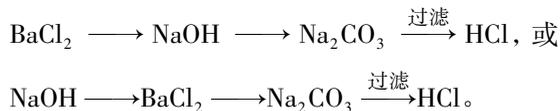
(1) 除杂所用试剂

- ①NaOH——除去 Mg^{2+} ;
- ②BaCl₂——除去 SO_4^{2-} ;
- ③Na₂CO₃——除去 Ca^{2+} 。

(2) 除杂试剂的加入顺序及原理:



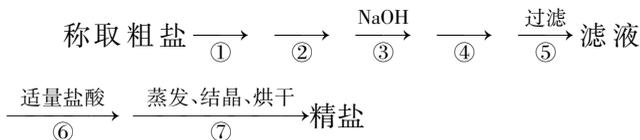
上述化学试剂加入的先后顺序,还可设计为



- (3) 粗盐的提纯实验中在溶解、过滤、蒸发各步骤中均使用了玻璃棒,其作用分别是①溶解:搅拌,加速溶解;②过滤:引流;③蒸发:搅拌,防止液滴飞溅。

典例 1 为除去粗盐中的 $MgCl_2$ 、 $CaCl_2$ 、 Na_2SO_4 以及泥沙等杂质,某同学设计了一种制备精盐的实验方案,

步骤如下(用于沉淀的试剂稍过量):



(1) 第①步操作的名称是_____,第②步加入的试剂化学式为_____。

(2) 第④步加入试剂的化学式为_____,相关的化学方程式是_____。

(3) 第⑤步操作所需玻璃仪器是:烧杯、玻璃棒和_____ (填名称)。

思路点拨 粗盐提纯中需注意:碳酸钠溶液必须放在氯化钡之后,加入盐酸之前必须先过滤。

听课记录

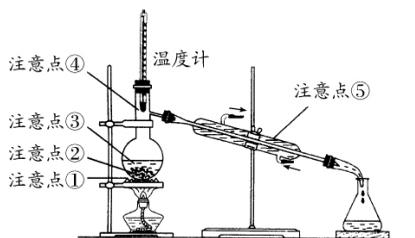
下列实验中有关说法正确的是 ()

- A. 用过滤法将硫酸钠溶液与氯化钡溶液混合后生成的硫酸钡分离出来
- B. 用蒸发的方法可以除去酒精中的水分
- C. 用过滤的方法可以除去 NaOH 溶液中的 Ba(OH)₂
- D. 用蒸发的方法从含有少量氯化钠的硝酸钾样品中得到硝酸钾晶体

二、液体混合物的分离和提纯

1. 蒸馏

(1) 蒸馏的注意事项



与自来水蒸馏装置的两点区别

①蒸馏烧瓶~圆底烧瓶

自来水蒸馏用圆底烧瓶,因为目的只有一个,即只收集蒸馏水,而一般的蒸馏需得到多种馏分。

②有温度计~无温度计

常温下,水的沸点是 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,无需温度计,加热沸腾即可,而一般的蒸馏得到多种馏分,需用温度计测量各馏分的沸点。

(2) 五个注意点

①加热方式

蒸馏烧瓶不可直接加热,需要垫石棉网。

②沸石(或碎瓷片)的作用

蒸馏烧瓶中需要加沸石(或碎瓷片),目的是防暴沸。

③溶液体积

溶液体积不超过蒸馏烧瓶的 $\frac{2}{3}$,不可将溶液蒸干。

④温度计水银球的位置

与蒸馏烧瓶支管口的下沿相平,因为它测量的是蒸汽温度。

⑤冷凝管中水流的方向

与蒸汽流向相反,即冷却水从下口进从上口出,目的是增强冷凝效果。

特别提示 a. 蒸馏装置的安装顺序是由下到上、从左到右,要熟记该装置,在回答实验所需仪器时,按此顺序逐一回答或排查较方便。

b. 蒸馏是利用沸点的不同来分离互溶液体混合物的操作。蒸发就是除去溶剂,将溶液中的固体溶质分离出来,比如蒸发氯化钠溶液分离出食盐。

2. 萃取和分液

(1) 萃取

①原理:萃取是利用物质在互不相溶的溶剂里溶解度的不同,用一种溶剂将溶质从它与另一种溶剂组成的溶液中提取出来的操作。



②主要仪器:分液漏斗。

③操作要领

a. 检验是否漏液:在分液漏斗中注入少量的水,塞上瓶塞,倒置看是否漏水,若不漏水,把瓶塞旋转 180 ° ,再倒置看是否漏水。

b. 混合振荡:用左手握住分液漏斗活塞,右手压住分液漏斗口部,把分液漏斗倒转过来振荡,使两种液体充分接触。振荡后打开活塞,使漏斗内气体放出。

c. 静置:利用密度差且互不相溶的原理使液体分层,以便分液。

特别提示 (1) 分液漏斗使用前要注意检查是否漏液,在振荡后要注意放气,防止压强过大。

(2) 在选用萃取剂时必须满足三个条件:

①萃取剂与水互不相溶。

②萃取剂和溶质不发生反应。

③溶质在萃取剂中的溶解度要远大于其在水中的溶解度。

(3) 常用的萃取剂

①四氯化碳、汽油和苯是常用的萃取剂,它们与水的密度关系为 $\rho(\text{CCl}_4) > \rho(\text{H}_2\text{O}) > \rho(\text{苯})$ 或 $\rho(\text{汽油})$ 。

②由于酒精与水互溶,一般不用作萃取剂。

(2) 分液

①定义:将两种互不相溶的液体分开的操作。

②仪器: 铁架台(带铁圈)、烧杯、分液漏斗。

③操作要领: 将装有分层液体的分液漏斗放在铁架台的铁圈上, 打开分液漏斗上的玻璃塞或使塞上的小孔对准漏斗上的小孔, 使漏斗内外大气压强相同, 打开活塞, 下层液体流出。待下层液体流完后, 把活塞关上, 将上层液体从上口倒出。

特别提示 a. 分液时若不打开分液漏斗上口的玻璃塞或没有使塞上的凹槽(或小孔)对准漏斗上的小孔, 则分液漏斗内形成负压, 液体会放不出来。

b. 萃取与分液的区别与联系: 分液和萃取是两个不同的概念, 分液可单独进行, 但萃取之后一般要进行分液。

典例 2 某化学课外小组以海带为原料制取了少量碘水, 现用四氯化碳从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液。其实验操作可分为如下几步:

- 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中
- 把 50 mL 碘水和 15 mL 四氯化碳加入分液漏斗中, 并盖好玻璃塞
- 检查分液漏斗活塞和上口的玻璃塞是否漏液
- 塞紧上口玻璃塞, 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
- 旋开活塞, 用烧杯盛接溶液
- 从分液漏斗上口倒出上层水溶液
- 将漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上凹槽(或小孔)对准漏斗上的小孔
- 静置、分层

回答下列问题:

(1) 正确操作步骤的顺序是 _____ → _____ → _____ → A → _____ → G → E → F(填字母)。

(2) 上述步骤 E 的操作中应注意 _____。

(3) 选用四氯化碳作为萃取剂从碘水中萃取碘的理由是 _____。

思路点拨 溶质在互不相溶的溶剂里的溶解度差别较大时, 可用萃取分液的方法使之分离, 但要注意萃取剂的选择; 与水互溶的、不能分层的试剂, 与溶质反应的试剂均不可作萃取剂, 常用物质如四氯化碳、裂化汽油等。

听课记录

在蒸馏实验中, 下列叙述不正确的是

()

- 在蒸馏烧瓶中盛约 $\frac{1}{3}$ 体积的自来水, 并放入几粒沸石
- 将温度计水银球插入自来水中
- 冷水从冷凝管下口入, 上口出
- 收集蒸馏水时, 应弃去开始馏出的部分

三、物质检验的方法

1. 物质检验的两种方法

(1) 物理方法

利用颜色、气味、溶解性加以区别, 如区分 CuSO_4 溶液和 Na_2SO_4 溶液可根据其颜色, 区分 Na_2CO_3 和 BaCO_3 可根据其溶解性。

(2) 化学方法

常用指示剂、点燃、加热、加入其他试剂等方法, 如区分盐酸、 NaOH 溶液和 NaCl 溶液, 可用紫色石蕊试液。

2. 物质检验的“三个原则”

即一看(颜色、状态)、二嗅(气味)、三实验(加试剂),根据实验的现象不同,检验离子的方法可归纳为三类:

- (1) 生成气体,如 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 等的检验。
- (2) 生成沉淀,如 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等的检验。
- (3) 显现特殊颜色,如 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 等的检验。

3. 常见离子的检验方法

| 离子 | 操作 |
|--------------------|---|
| H^+ | 向待测液中加入紫色石蕊试液,溶液变红,证明有 H^+ |
| OH^- | 向待测液中加入酚酞试液,溶液变红,证明有 OH^- |
| CO_3^{2-} | 向待测液中加入盐酸,产生的无色无味的气体通入澄清石灰水,有白色沉淀产生,证明有 CO_3^{2-} |
| Cl^- | 向待测液中加入几滴稀硝酸,然后加入几滴 AgNO_3 溶液,有白色沉淀产生,证明有 Cl^- |
| SO_4^{2-} | 向待测液中加入几滴稀盐酸,再加入 BaCl_2 溶液,有白色沉淀产生,证明有 SO_4^{2-} |
| NH_4^+ | 向待测液中加入 NaOH 溶液,加热,有能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体产生,证明有 NH_4^+ |

特别提示 (1) 离子检验时要注意排除其他离子的干扰,如检验 SO_4^{2-} 时,要先加盐酸酸化,排除 Ag^+ 、 CO_3^{2-} 等的干扰。

(2) 尽量选用现象明显、操作简捷的实验。

(3) 不加任何试剂鉴别多种物质应注意以下几个问题:依据物质的物理性质如颜色、特殊气味等来鉴别出其中一种或几种,然后再利用它来鉴别其他物质。若无明显的物理性质,可考虑加热或焰色反应来区别。若以上两种方法均不可行时,可采用两两混合法,记录每次混合后的现象,再分析推理,从而得出结论。

(4) 如果鉴别的物质仅有两种,可考虑试剂滴加

顺序不同时的现象不同而进行鉴别。

(5) 不能原瓶操作。鉴别是为了以后的使用,若原瓶操作,会导致试剂的污染。取样时一定要“各取少许”字样。

(6) 叙述操作时不能说出是某种物质,因为结论来源于实验现象。

典例 3 下列离子检验的方法正确的是 ()

- 某溶液中加入硝酸银溶液生成白色沉淀,说明原溶液中有 Cl^-
- 某溶液中加入 BaCl_2 溶液生成白色沉淀,说明原溶液中有 SO_4^{2-}
- 某溶液中加入 NaOH 溶液生成蓝色沉淀,说明溶液中有 Cu^{2+}
- 某溶液中加入稀硫酸放出无色气体,说明原溶液中有 CO_3^{2-}

听课记录

某溶液中可能含有 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 。为了检验其中是否含有 SO_4^{2-} ,除 BaCl_2 溶液外,还需要的溶液是 ()

- H_2SO_4
- HCl
- NaOH
- NaNO_3

随堂演练

一些装有化学物质的容器上常贴有危险化学品的标志。盛装浓硫酸的运输槽应贴有的安全标志是

()



现有三组溶液:①汽油和氯化钠溶液的混合液;②乙醇和氯化钠溶液的混合液;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

()

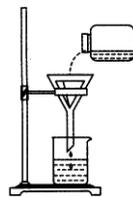
- A. 分液、萃取、蒸馏
- B. 萃取、蒸馏、分液
- C. 分液、蒸馏、萃取
- D. 蒸馏、萃取、分液

下列对事故的处理方法不正确的是 ()

- A. 如遇到电线着火,应该先关掉电闸
- B. 发现实验室中有大量的可燃性气体泄漏时,应立即开窗通风
- C. 不慎将稀盐酸溅到眼睛里,应立即用大量水冲洗,边洗边眨眼睛
- D. 不慎将少量浓硫酸溅到皮肤上,应立即用水冲洗,然后涂抹 10% 的 NaOH 溶液

某学生发现滴瓶中的溶液有悬浮物,拟用如图所

示操作进行过滤,操作上错误的地方有 ()



- A. 4 处
- B. 3 处
- C. 2 处
- D. 1 处

选择下列实验方法分离物质,将分离方法的字母填在横线上。

- A. 过滤法
- B. 分液法
- C. 蒸馏法
- D. 结晶法

- (1) _____ 分离水和豆油的混合物。
- (2) _____ 从含有硝酸钾和少量氯化钾的混合溶液中获得硝酸钾。
- (3) _____ 分离饱和食盐水和沙子的混合物。
- (4) _____ 分离四氯化碳(沸点为 $76.75\text{ }^{\circ}\text{C}$) 和甲苯(沸点为 $110.6\text{ }^{\circ}\text{C}$),已知四氯化碳和甲苯互溶。

第二节 化学计量在实验中的应用

第一课时 物质的量、气体摩尔体积

课标导学

课标要求

1. 了解物质的量及其单位,了解物质的量与微观粒子数之间的关系;
2. 通过对摩尔质量概念的理解,让学生了解物质的量、摩尔质量和物质的质量之间的关系;
3. 通过对气体摩尔体积概念的理解,让学生了解物质的量、气体摩尔体积和气体的体积之间的关系。

重难点提示

1. 物质的量及其单位、摩尔质量、气体摩尔体积以及溶液的物质的量浓度等概念的建立;
2. 物质的量、阿伏加德罗常数、微观粒子数之间的关系及其在化学计算中的应用。

基础梳理

一、物质的量的单位——摩尔

1. 物质的量

国际单位制中的7个基本物理量之一,它表示含有一定数目粒子的集合体,符号为 n 。

2. 摩尔:物质的量的单位

(1) 符号:_____,简称摩,计量微观粒子多少的单位。

(2) 标准:1 mol 粒子集体所含的粒子数与_____中所含有的碳原子数相同。

3. 阿伏加德罗常数

(1) 概念:1 mol 任何粒子的粒子数目叫做阿伏加德罗常数,通常用_____表示。

(2) 符号:_____,单位:_____。

4. 物质的量(n)、阿伏加德罗常数(N_A)、微观粒子数(N)之间的关系:_____。

5. 摩尔质量

(1) 概念:_____的物质所具有的质量,符号为_____。

(2) 单位:_____或 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 物质的量(n)、质量(m)、摩尔质量(M)之间的关系:_____。

二、气体摩尔体积

1. 定义:_____的气体所占的体积,叫做气体摩尔体积。

2. 表示符号:_____。

3. 单位:_____。

4. 标准状况下,气体摩尔体积约为_____。

5. 数学表达式: 气体的摩尔体积 = $\frac{\text{气体所占的体积}}{\text{气体的物质的量}}$,

$$\text{即 } V_m = \frac{V}{n}.$$

重难点突破

一、物质的量、阿伏加德罗常数、摩尔质量概念的比较

| 概念 | 使用注意事项 |
|------------------|---|
| 物质的量(n) | “物质的量”四个字是一个整体,不能拆开,也不能添字,它表示的是微观粒子的集合体,既不是物质的质量,也不是物质的数量 |
| 摩尔(mol) | (1) 物质的量的单位,因其所代表的数量巨大,只能用来描述具体的微观粒子,如原子、分子、离子、质子、中子、电子等,也可以是特定组合如 1 mol NaCl,不能用于宏观物质如: 1 mol 人、1 mol 大豆都是错误的; (2) 用“mol”衡量微观粒子时,必须用化学式指明粒子的种类,如“1 mol O”、“2 mol O ₂ ”、“1.5 mol SO ₄ ²⁻ ”;而“1 mol 氧”,是指 1 mol 氧原子,还是指 1 mol 氧分子,含义就不明确 |
| 阿伏加德罗常数(N_A) | (1) N_A 的基准是 0.012 kg ¹² C 中的原子个数; (2) ¹² C 不仅是摩尔的基准对象,而且还是相对原子质量的基准; (3) N_A 是一个实验值,现阶段常取 6.02×10^{23} 作计算 |
| 摩尔质量(M) | (1) 摩尔质量以 g/mol 为单位时数值上与物质的相对分子质量或相对原子质量在数值上相等。 (2) 利用 $M = \frac{m}{n}$ 的变形 ① $m = n \times M$ 可由物质的物质的量求物质的质量; ② $n = \frac{m}{M}$ 可由物质的质量求物质的量,进而求微观粒子数。 上述两式均需 M 作为中介,来实现宏观和微观数量的相互求算 |

典例 1 下列说法正确的是 ()

- ①物质的量是联系宏观的物质和微观的粒子之间的桥梁
- ②物质的量是摩尔的单位
- ③1 mol 氧所含的粒子个数约为 6.02×10^{23}
- ④摩尔是描述微观物质粒子多少的物理量
- ⑤ 3.01×10^{23} 个 H₂O 分子的物质的量为 0.5 mol
- ⑥任何物质,如果它所含粒子数与 12 g¹²C 所含的碳原子数相同,我们就说它的物质的量为

1 mol

⑦O₂的摩尔质量是 32 g

思路点拨 概念判断要注意一致性——物理量与其单位要一致;选择性——粒子的具体化要求,物质的量及其单位只能描述微观粒子;恒久性——阿伏加德罗常数不随粒子数目的变化而变化。

听课记录

相同物质的量的 H₂O 和 H₂O₂, 所含分子的数目之比为_____, 所含氧原子的数目之比为_____, 所含的 H 原子数目之比为_____。

二、气体摩尔体积

气体摩尔体积的一个特例就是标准状况下的气体摩尔体积(V_0)。在标准状况下, 1 mol 任何气体的体积都约等于 22.4 L。

特别提示 1. 标准状况, 即 0 °C 和 101.325 kPa, 气体的物质的量为 1 mol, 只有符合这些条件的气体的体积才约是 22.4 L。

2. 这里所说的标准状况指的是气体本身所处的状况,而不指其他外界条件的状况。例如,“1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 在标准状况下的体积为 22.4 L”是不正确的,因为在标准状况下,我们是无法得到气态水的。

3. 1 mol 任何气体的体积若为 22.4 L,它所处的状况不一定是标准状况。

4. 气体摩尔体积研究的对象是气体,可以是单一气体也可以是混合气体。

典例 2 下列说法正确的是 ()

- A. 标准状况下,1 mol 乙醇的体积约为 22.4 L
- B. 含有 2 mol 氧原子的氧单质在标准状况下占有的体积一定是 22.4 L
- C. 1 mol 气体只有在标准状况下的体积才是 22.4 L
- D. 标准状况下,2 L 二氧化碳和 3 L 一氧化碳所含有的原子数目相等

思路点拨 22.4 L/mol 使用的对象是气体(包括混合气体)。常把一些容易忽视的液态或固态物质作为气体来命题,让考生落入陷阱。

听课记录

N_A 表示阿伏加德罗常数,以下说法正确的是

()

- A. 常温常压下,16 g 氧气中含有氧原子的数目为 N_A
- B. 25 °C,压强为 1.01×10^5 Pa 时,11.2 L 氮气所含的原子数目为 N_A
- C. 标准状况下,11.2 L 四氯化碳所含的分子数为 $0.5N_A$
- D. 标准状况下,11.2 L 臭氧中含 N_A 个氧原子

三、阿伏加德罗定律及其推论

1. 阿伏加德罗定律

在同温同压下,同体积的气体含有相同的分子数。

$$\text{即: } T_1 = T_2, P_1 = P_2, V_1 = V_2 \Rightarrow n_1 = n_2。$$

2. 阿伏加德罗定律的重要推论

| 相同条件 | 结论 | |
|-----------|-------------------------------------|---------------------------|
| | 公式 | 语言叙述 |
| T, P 相同 | $\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$ | 在同温、同压下,气体的体积与物质的量成正比 |
| T, V 相同 | $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$ | 温度与体积相同的气体,压强与物质的量成正比 |
| n, P 相同 | $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ | 物质的量与压强相同的气体,其体积与热力学温度成正比 |
| n, T 相同 | $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$ | 物质的量与温度相同的气体,其压强与体积成反比 |

特别提示 阿伏加德罗定律及其推论可适用于任何气体,也包括混合气体,但不适用于液体、固体。阿伏加德罗定律又称“四同”定律,“三同”定“一同”,即只要确定其中三个条件(三同),第四个条件(一同)一定相同。

典例 3 下列条件中,两种气体所含原子数一定相等的是 ()

- A. 同质量、不同密度的 N_2 和 CO
- B. 同温度、同体积的 H_2 和 N_2
- C. 同体积、同密度的 C_2H_6 和 NO
- D. 同压强、同体积的 N_2O 和 CO_2