



# 名师一号

丛书策划 梁大鹏  
丛书主编 王俊杰

famous teachers **NO.1**

名师的视野  
总比常人看得高远  
一号的脚步  
总比他人遥遥领先

2006

高中新课标十省区教材

配人民教育版

高中化学 (必修1)  
本地版专用



光明日报出版社



# NO.1

# 名师一号

名师的视野  
总比常人看得高远  
一号的脚步  
总比他人遥遥领先

## famous teachers NO.1

### 2006 高中新课标十省区教材

丛书策划:梁大鹏  
丛书主编:王俊杰  
本册主编:金黎明 王振动 陈泽业  
          阎云龙  
编委:顾强 周其明 杨翠香  
          葛俊双

## 高中化学(必修1)

光明日报出版社



## 图书在版编目(CIP)数据

名师一号. 高中新课标. 化学/王俊杰主编. —北京:  
光明日报出版社, 2006

(名师一号)

ISBN 7-80206-173-3

I. 高... II. 王... III. 化学课—高中—教学参考  
资料IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 141703 号

## 尊重知识产权 享受正版品质

国家防伪中心提示您

《考源书业》教辅图书,采用了电话查询与电码防伪。消费者购买本图书后,刮开下面的密码,可通过防伪标志上的电话,短信、上网查询及语音提示为正版或盗版,如发现盗版,请与当地执法单位举报。

书 名:名师一号 高中新课标 化学

著 者:梁大鹏 王俊杰

责任编辑:曹 杨

封面设计:考源文化 版式设计:梁大鹏

责任校对:田建林 责任印刷:李新宅

出版发行:光明日报出版社

地 址:北京市崇文区珠市口东大街5号,100062

电 话:010-67078945 67078235

网 址:<http://book.gmw.cn>

Email:gmcb@gmw.cn

法律顾问:北京盈科律师事务所郝惠珍律师

总 经 销:新华书店总店

经 销:各地新华书店

印 刷:保定虹光印刷有限公司

版 次:2006年8月第1版

印 次:2006年8月第1次印刷

开 本:880×1230 1/16

印 张:254

印 数:1-10000

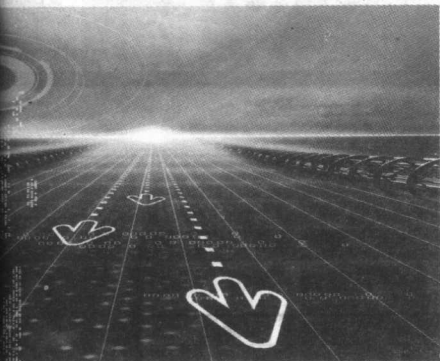
书 号:ISBN 7-80206-173-3

全套定价:458.00元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究如出现印装问题,请与印刷厂调换



# 高中新课标



理念新—洗刷教辅新时代  
 思路新—开创课标新纪元  
 结构新—确立编写新框架  
 取材新—启动原创新界面  
 课案新—揭开教改新篇章  
 教法新—实现课堂新目标

名师的视野 总比常人看的高远  
 一号的脚步 总比他人遥遥领先



新课标 实验省区标准范本  
 新课改 师生互动诱思探究  
 新课程 情景导入合作讨论  
 新学案 教室内外知能贯通

目录	
第一章	
第二章	
第三章	
第四章	
第五章	
第六章	
第七章	
第八章	
第九章	
第十章	
第十一章	
第十二章	
第十三章	
第十四章	
第十五章	
第十六章	
第十七章	
第十八章	
第十九章	
第二十章	
第二十一章	
第二十二章	
第二十三章	
第二十四章	
第二十五章	
第二十六章	
第二十七章	
第二十八章	
第二十九章	
第三十章	
第三十一章	
第三十二章	
第三十三章	
第三十四章	
第三十五章	
第三十六章	
第三十七章	
第三十八章	
第三十九章	
第四十章	
第四十一章	
第四十二章	
第四十三章	
第四十四章	
第四十五章	
第四十六章	
第四十七章	
第四十八章	
第四十九章	
第五十章	
第五十一章	
第五十二章	
第五十三章	
第五十四章	
第五十五章	
第五十六章	
第五十七章	
第五十八章	
第五十九章	
第六十章	
第六十一章	
第六十二章	
第六十三章	
第六十四章	
第六十五章	
第六十六章	
第六十七章	
第六十八章	
第六十九章	
第七十章	
第七十一章	
第七十二章	
第七十三章	
第七十四章	
第七十五章	
第七十六章	
第七十七章	
第七十八章	
第七十九章	
第八十章	
第八十一章	
第八十二章	
第八十三章	
第八十四章	
第八十五章	
第八十六章	
第八十七章	
第八十八章	
第八十九章	
第九十章	
第九十一章	
第九十二章	
第九十三章	
第九十四章	
第九十五章	
第九十六章	
第九十七章	
第九十八章	
第九十九章	
第一百章	



## 2006 年秋季用书(课标版)

### 《名师一号》高中新课标 必修 1

科目	教材版本	必修	规格	出版时间	出版社
语文	人民教育版	1	大 16 开 精 装	2006.8	光明日报出版社
	山东人民版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
	广东教育版	1		2006.8	
数学	人民教育 A 版	1		2006.8	
	人民教育 B 版	1		2006.8	
	北师大版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
英语	人民教育版	1		2006.8	
	外语教研版	1		2006.8	
	译林牛津版	1		2006.8	
物理	人民教育版	1		2006.8	
	山东科技版	1		2006.8	
	上海科技版	1		2006.8	
	广东教育版	1		2006.8	
化学	人民教育版	1		2006.8	
	山东科技版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
生物	人民教育版	1		2006.8	
	中国地图版	1		2006.8	
	江苏教育版	1	2006.8		
历史	人民教育版	1	2006.8		
	岳麓书社版	1	2006.8		
	人民出版社版	1	2006.8		
地理	人民教育版	1	2006.8		
	山东教育版	1	2006.8		
	中国地图版	1	2006.8		
	湘教版	1	2006.8		
政治	人民教育版	1	2006.8		

### 《名师一号》高中新课标 必修 2

科目	教材版本	必修	规格	出版时间	出版社
语文	人民教育版	2	大 16 开 精 装	2006.10	光明日报出版社
	山东人民版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
	广东教育版	2		2006.10	
数学	人民教育 A 版	2		2006.10	
	人民教育 B 版	2		2006.10	
	北师大版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
英语	人民教育版	2		2006.10	
	外语教研版	2		2006.10	
	译林牛津版	2		2006.10	
物理	人民教育版	2		2006.10	
	山东科技版	2		2006.10	
	上海科技版	2		2006.10	
	广东教育版	2		2006.10	
化学	人民教育版	2		2006.10	
	山东科技版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
生物	人民教育版	2		2006.10	
	中国地图版	2		2006.10	
	江苏教育版	2	2006.10		
历史	人民教育版	2	2006.10		
	岳麓书社版	2	2006.10		
	人民出版社版	2	2006.10		
地理	人民教育版	2	2006.10		
	山东教育版	2	2006.10		
	中国地图版	2	2006.10		
	湘教版	2	2006.10		
政治	人民教育版	2	2006.10		

适用区域: 山东、广东、海南、宁夏、江苏、安徽、浙江、福建、辽宁、天津。

# 新课标 新理念 新设计 新教案



2004年,广东、山东、海南和宁夏四省区率先使用新课标。

2005年,江苏省全面启动高中新课标实验。

2006年,福建、浙江、安徽、辽宁和天津四省一市投入新课标改革。

2007年,权威消息报道:全国统一新课标。

**届时,新课程改革将覆盖中国半壁江山。**

随着新课标在全国范围内的普遍推广,以打造教辅旗舰,造就千万学子为己任的河北考源书业,深深感到:与时俱进,跟踪新课标,责无旁贷,义不容辞。为此,考源书业邀请具有丰富经验的一大批特、高级教师,吸收各实验省区近千名一线名师的教案、课件和讲义中的精华部分,融汇发表在各大权威教学期刊上的最新课改成果,秉承“把教材读厚,把教辅编薄”的设计理念,重磅推出《名师一号》高中新课标系列丛书。

“芳林新叶催陈叶,流水前波让后波”。《名师一号·高中新课标》系列丛书,以思维为焦点,以方法为主线,以课堂为核心,以能力为宗旨,深入探究新课改教学规律,在题材选取上,更多考虑到未来高考的需要,更深更广地与新课标命题接轨,因此,本套丛书名副其实地代表着新一轮新课标教辅的颠峰和方向。

名师专家,以最独特的视角,最鲜活的素材,最科学的理念,最巧妙的设计和最灵活的思维启迪,把《名师一号·高中新课标》系列丛书演绎得尽善尽美,把新课标的精神表现得淋漓尽致,本套丛书的前卫和实用的特色,将使其成为新课标理念实践化的卓越的教辅典范。

《名师一号·高中新课标》系列丛书,是一套展现课改实验省区优秀教案的研究性教材,值得向各省区走向新课标的广大师生特别推荐。





第一章 从实验学化学 .....	1
第一节 化学实验基本方法 .....	2
第1课时 化学实验安全常识和实验基础知识回顾 .....	2
第2课时 化学实验基本操作方法 .....	4
第二节 化学计量在实验中的应用 .....	8
第1课时 物质的量的单位——摩尔 .....	8
第2课时 物质的量浓度及计算 .....	12
章末回放 .....	18
第一章 单元检测 .....	21
第二章 化学物质及其变化 .....	25
第一节 物质的分类 .....	26
第二节 离子反应 .....	29
第1课时 酸、碱盐在水溶液中的电离 .....	30
第2课时 离子反应及其发生的条件 .....	33
第三节 氧化还原反应 .....	36
第1课时 氧化还原反应概念及特征 .....	37
第2课时 氧化还原反应的本质及规律 .....	41
章末回放 .....	46
第二章 单元检测 .....	49
期中检测题 .....	53
第三章 金属及其化合物 .....	55
第一节 金属的化学性质 .....	56
第1课时 金属单质的性质 .....	56
第2课时 金属与化合物的反应 .....	59
第二节 几种重要的金属化合物 .....	66
第1课时 氧化物和氢氧化物 .....	66
第2课时 几种常见的盐 .....	74
第三节 用途广泛的金属材料 .....	82
章末回放 .....	85
第三章 单元检测 .....	89
第四章 非金属及其化合物 .....	95
第一节 无机非金属材料的主角——硅 .....	96
第二节 富集在海水中的元素——氯 .....	99
第1课时 活泼的非金属单质——氯气 .....	99
第2课时 氯气的用途及卤族元素 .....	101
第三节 硫和氮的氧化物 .....	104
第四节 硫酸、硝酸和氨 .....	108
第1课时 硫酸和硝酸的氧化性 .....	108
第2课时 氨 铵盐 .....	112
章末回放 .....	115
第四章 单元检测 .....	119
期末检测题 .....	123
全解全析 详解答案 .....	125

# 第 1 章

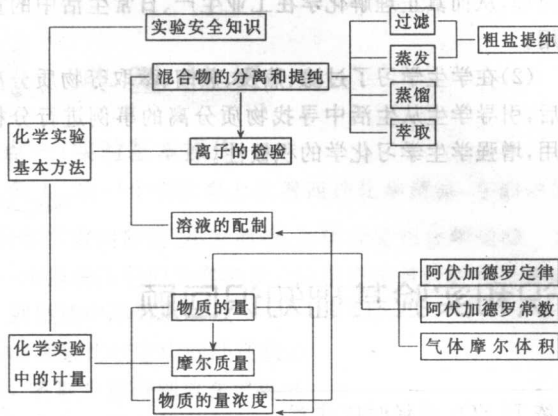
## 从实验学化学

Famous Teachers  
No. 1

本章导学

沧海横流，方显英雄本色。

### 1. 知识结构



### 2. 新课标三维理念透析

内容标准	活动与探究建议
1. 知道化学科学的主要研究对象，了解 20 世纪化学发展的基本特征和 21 世纪化学的发展趋势。	① 查阅 20 世纪化学发展过程中重大事件的资料（或观看录像），与同学交流讨论。
2. 知道化学是在分子层次上认识物质和合成新物质的一门科学；了解物质的组成、结构和性质的关系；认识化学变化的本质。	② 讨论：合成氨、药物合成、合成材料、环境保护等对提高人类生活质量的影响。
3. 认识并欣赏化学科学对提高人类生活质量和促进社会发展的重要作用。	③ 结合本主题的学习，制作一期相关内容的展板，或举办一期专题报告会。
4. 体验科学探究的过程，学习运用以实验为基础的实证研究方法。	④ 收集不同的水样，测定其 pH，并用图表或数据等表示实验结果。
5. 初步学会物质的检验、分离、提纯和溶液配制等实验技能。	⑤ 实验：粗盐的提纯。
6. 树立安全意识，能识别化学品安全使用标识，初步形成良好的实验操作习惯。	
7. 能够独立或与同学合作完成实验，记录实验现象和数据，完成实验报告，并能主动进行交流。	

内容标准	活动与探究建议
8. 初步认识实验方案设计、实验条件控制、数据处理等方法在化学学习和科学研究中的应用。	⑥ 实验探究：配制一定浓度的溶液，比较不同浓度溶液的某些性质差异。
9. 认识摩尔是物质的量的基本单位，能用于进行简单的化学计算，体会定量研究的方法对研究和学习化学的重要作用。	⑦ 设计实验探究市售食盐中是否含有碘元素。 ⑧ 结合事例讨论遵守实验安全守则的重要性。

### 3. 本章注意事项

#### 一、全章重难点提示

(一)重点：混合物的分离与离子的检验；物质的量、物质的量浓度的概念；物质的量、摩尔质量和物质的量浓度的关系；一定物质的量浓度溶液的配制方法。

(二)难点：物质检验所用试剂的选择；过滤、蒸发的操作，萃取、蒸馏的操作，分离与提纯过程的简单设计；物质的量的概念；一定物质的量浓度溶液的配制方法。

#### 二、跨学科相关知识回顾

本学科：初中学过的过滤、蒸发等分离的基本实验操作，固体和液体药品的取用方法，物质的加热、蒸馏的原理及一些基本仪器的使用，配制一定溶质质量分数的溶液。

跨学科：(物理)(1)两液体混溶，由于沸点不同，加热时沸点低的先汽化，可用蒸馏方法进行分离；(2)两物质密度大小不同，当互不相溶时可用分液法进行分离；(3)温度、压强与气体体积关系。

#### 三、高考引路

年份	所占分值	比重	题型
2003 年	32	29%	选择、实验简答、填空
2004 年	35	31.8%	选择、实验简答、推断
2005 年	38	34.6%	选择、实验简答、填空
2006 年	10	9.3%	选择、实验简答

SQ3R 记忆法 美国麻省理工大学罗宾森教授，小的时候学习成绩十分不好，特别是英语学习，反应迟钝，单词总是记不住，老师提问的时候他每次都要受到同学的嘲笑。但他丝毫不气馁，他对自己说：“我相信，通过努力，我也能达到他们的水平。”





## 第一节 化学实验基本方法



### 课标三维要点

#### 知识与技能

(1)通过对学生进行化学学科特点和化学学习方法的教育,使学生认识到学习化学的重要性,提高对化学的学习兴趣。

(2)通过对粗盐的提纯、蒸馏水的制备、碘的萃取等实验的探究,引导学生比较和归纳,提高学生综合实验的能力。

#### 过程与方法

(1)通过对化学重要性的分析和研究,突出了实验的重要性,强调实验室规则,严格规范实验行为,培养学生良好的实验习惯。

(2)通过复习粗盐的提纯,复习了实验原理和步骤,使学生掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作。

(3)通过采用演示、边讲边实验的教学方法,培养学生的实验技能。

(4)通过比较和归纳,使学生学会选择物质检验和分离

的方法。

过滤所得的食盐溶液中仍含有  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  等离子,除去这些离子,试剂的选择是难点,要引导学生根据物质的溶解性表选择试剂。说明检验的试剂与除离子的试剂有所不同,应尽量具有单一性,因此需要加以比较和选择;为了确定某一离子的存在,还要设法排除其他离子的干扰。在学生学习了过滤、蒸发、蒸馏、萃取等物质分离方法后,要帮助学生比较和归纳,了解这些方法的原理、操作步骤和要点,引导学生从生活中寻找物质分离的事例进行分析和应用。

#### 情感、态度与价值观

(1)使学生了解海水淡化为饮用水,工业上蒸馏水的制备原理,从而真正理解化学在工业生产、日常生活中的重要作用。

(2)在学生学习了过滤、蒸发、蒸馏、萃取等物质分离方法后,引导学生从生活中寻找物质分离的事例进行分析和应用,增强学生学习化学的积极性。

## 第1课时 化学实验安全常识和实验基础知识回顾



### 知识要点扫描

#### 一、实验基本操作及仪器使用

##### 1. 药品取用

(1)固体药品①块状药品: \_\_\_\_\_; ②粉末状药品: \_\_\_\_\_。

(2)液体药品: \_\_\_\_\_。

##### 2. 药品加热

(1)固体药品加热: \_\_\_\_\_;

(2)液体药品加热: \_\_\_\_\_。

##### 3. 仪器使用

(1)托盘天平: \_\_\_\_\_。

(2)酒精灯: \_\_\_\_\_。

#### 二、化学实验中的安全常识

1. 要做到实验安全,应注意 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。

2. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  稀释时应注意 \_\_\_\_\_, 若不慎将浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溅到皮肤上, 如何处理? \_\_\_\_\_

3. 实验室制  $\text{O}_2$  时, 若先撤灯, 会有何后果? \_\_\_\_\_

4. 做有关  $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  等剧毒气体实验时, 应注意: \_\_\_\_\_

5. 实验室中酒精等易燃物不慎燃烧时应: \_\_\_\_\_

6. 闻气体气味时, 正确的做法是: \_\_\_\_\_

SQ3R 他不仅达到了,而且超过了。在不断地探索中,他总结了一套行之有效的学习记忆的方法——SQ3R记忆法。这种方法很受人们推崇,在英、美等国家的心理学科教科书中多次被介绍,广为流传。不自卑、不气馁,他反而成了一名记忆研究的大师。



## 深化探究

**思考讨论:**为保障实验顺利进行和避免意外伤害,实验时应注意哪些问题?

**点拨:**要做到实验安全应做到以下几点:

①遵守实验室规则。

②了解安全措施。了解危险化学品药品在存放和使用时的注意事项,着火和烫伤的处理、化学灼伤的处理、如何防止中毒、意外事故的紧急处理方法,以及灭火器材、煤气、电闸等的安置和使用方法,牢记报警电话等。

③掌握正确的操作方法,如仪器、药品的使用,加热方法,气体收集方法等。

④了解一些常用危险品的标志,如易燃、易爆、剧毒、腐蚀品等的标志。



## 典型剖析

**知识点一:实验基本操作**

**例 1** 在一个实验桌上放着四种化学药品,它们的瓶壁上分别写着白砂糖、小麦面粉、加碘食盐和食用味精。为了进一步地确认它们的实物和名称是否相符而进行化学实验,下列做法中不可取的是 ( )

- A. 观察比较它们的外观状态
- B. 各取少量分别放在手里试一试
- C. 各取少量分别放在口里品尝一下
- D. 用化学方法进行鉴别

**〔点拨〕**为了确保实验者的人身安全,对任何化学药品,都不能用手直接接触,更不能用口尝其味道。

**〔答案〕** BC

**〔点评〕**即便是从所标的名称上来看是无毒、无腐蚀性的化学药品,也不能违背实验规则去做。

**【变式训练 1】**在实验室中,不小心将酒精灯碰倒在桌上,燃烧起来,合理而又简单的灭火方法是 ( )

- A. 用水冲灭
- B. 用泡沫灭火器扑灭
- C. 用嘴吹灭
- D. 用湿布扑盖

**知识点二:实验基本仪器的作用**

**例 2** 用酒精灯或电炉对下列实验仪器加热时,可以不用石棉网的是 ( )

- A. 烧杯
- B. 蒸发皿
- C. 试管
- D. 蒸馏烧瓶

**〔点拨〕**烧杯和蒸馏烧瓶,在被加热时因受热不均匀而易炸裂,放在火上加热时,要加垫石棉网。

**〔答案〕** BC

**【变式训练 2】**下列仪器中有一种与其他三种在用途上不同,它是 ( )

- A. 试管
- B. 烧杯
- C. 锥形瓶
- D. 量筒

**例 3** 下列实验操作正确的是 ( )

A. 未说明药品用量时,液体取 5 mL 左右,固体只需盖满试管底部

B. 酒精灯用完后可用嘴吹灭

C. 直接对准试管里盛放固体的部位加热

D. 块状固体取用时不可用手拿,而要作镊子夹取

**〔点拨〕**这是实验操作型题目,主要考查同学们对各种实验操作基本要点的掌握情况,对固液体加热、药品的选用是进行化学实验最基本的操作,应当熟练掌握。药品用量取用原则,液体未说明用量一般取 1—2 mL;酒精灯用完后应用盖熄灭,用嘴吹时不仅不易吹灭,还可能着火或爆炸;给试管里药品加热,应先预热,后集中加热以防止受热不均匀。故 A、B、C 项错误,D 项正确。

**〔答案〕** D



## 误区警示

**典例** 用托盘天平称量固体药品,右盘上砝码为 3g,游码读数为 0.2g,指针向右偏转,药品的质量为 ( )

- A. 3.2g
- B. 小于 3.2g
- C. 大于 3.2g
- D. 2.8g

**〔错解〕** D

**〔思维诊断〕**此题所犯错误是误认为左物右码放倒了,则药品的质量=砝码的质量-游码的质量。其实本题未放反物品和砝码,只是称量时未平衡便读数。若指针偏左时便读数,说明砝码小了或游码小了,读数小于药品的实际质量;若指针偏右时便读数,说明砝码或游码大了,读数大于药品的实际质量。指针偏向右边,说明砝码或游码大了,药品的质量小于砝码和游码的读数,故选 B 项正确。

**〔正确解法〕** B

### 针对性练习

某学生使用托盘天平称食盐时,错误地把食盐放在右盘,称得食盐质量为 15.5g(1g 以下只能使用游码),如果按正确方法,食盐质量为 ( )

- A. 15.5g
- B. 14g
- C. 15g
- D. 14.5g



## 拓展视野

### 海底新能源——可燃冰

“可燃冰”是深藏于海底的类似于水的甲烷水合物。它

**SQ3R** 记忆法 SQ3R 是 5 个英语单词第 1 个字母的缩写,分别代表“浏览、发问、阅读、复述、复习”5 个阶段的学习与记忆过程。浏览:在读一本书的时候,先概括地审查一遍。读序或前言、内容提要、目录、大小标题等,对书有一个总的印象,确定该书对自己的价值,决定阅读的方式,以便不浪费宝贵的精力。

是由于处于深海之高压低温条件下,水分子通过氢键紧密缔合成三维网状体,能将海底沉积的古生物遗体所分解的甲烷等气体分子纳入网体中形成水合甲烷。这些水合甲烷就像一个淡灰色的冰球,故称可燃冰。这些冰球一旦从海底升到海面就会砰然而逝。

可燃冰是一种潜在的能源,储量很大。有专家认为,水合甲烷一旦得到开采,将使人类的燃料使用史延长几个世纪。值得注意的是,可燃冰作为一种新能源虽具有开发应用前景,但甲烷是一种高效的温室效应气体,可燃冰的开采如果方法不当,释放出的甲烷扩散到大气中,会增强地球的温室效应,导致地球上永久冻土和两极冰山融化而使地球变暖。



### 梯度训练

- 下面是人们对于化学科学的各种常见认识,其中错误的是 ( )
  - 化学将在能源、资源的合理开发和安全应用方面大显身手
  - 化学是在被运用于破坏环境而没有治理环境污染
  - 化学是一门具有极强实用性的科学
  - 化学是一门以实验为基础的自然科学
- 用托盘天平称量物质时,如果将砝码放在左盘,称量物放在右盘,平衡时,所用砝码为 10g,游码读数为 1.9g。这种做法可能导致:①称量方法不正确 ②称量方法正确 ③无法确定称量物的质量 ④可知称量物的质量为 8.1g ⑤可知称量物为 11.9g ( )
  - ①和②
  - ①和③
  - ②和⑤
  - ①和④

- 在盛放浓硫酸的试剂瓶标签上应印有下列警示标记中的 ( )

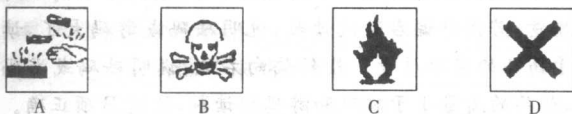


图 1-1

- 加热 50mL 液体时,所需仪器是:①试管 ②烧杯 ③酒精灯 ④试管夹 ⑤石棉网 ⑥铁架台(带铁圈) ⑦

- 三角架 ( )
- ①③⑤
  - ②③⑤⑥
  - ③⑤⑦
  - ①③⑤⑥

- 下列实验操作中错误的是 ( )
  - 用规格为 10mL 的量筒量取 6mL 的液体
  - 用药匙或者纸槽把粉末状药品送入试管的底部
  - 过滤时玻璃棒的末端应轻轻靠在三层的滤纸上
  - 如果没有试管夹,可以临时手持试管给固体或液体加热
- 进行化学实验必须注意安全,下列说法不正确的是 ( )
  - 不慎将酸溅到眼中,应立即用水冲洗,并边洗加眨眼睛
  - 不慎将浓碱液沾到皮肤上,要立即用大量水冲洗,然后涂上硼酸溶液
  - 如果酸液溅到皮肤上,要先用布拭去,再用水冲洗,最后涂上碳酸氢钠溶液
  - 配制硫酸溶液时,可先在量筒中加入一定量的水,再在搅拌下慢慢加入浓硫酸
- 对危险化学品要在包装标签上印上警示性标志。下列的化学药品名称与警示标志名称对应正确的是 ( )
  - 酒精——剧毒品
  - 浓硫酸——腐蚀性
  - 汽油——易燃品
  - 烧碱——剧毒品
- 如图 1-2 所示,下列实验操作正确的是 ( )

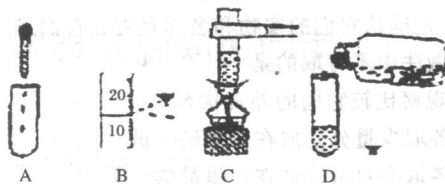


图 1-2

- 以下列出的几种物质都是禁止旅客随身携带上汽车、火车、飞机等交通工具的物品,其中丁烷气是打火机燃料,按方框要求将这些物质与方框连线。



图 1-3

## 第 2 课时 化学实验基本操作方法



### 知识要点扫描

#### 一、混合物的检验及分离

- 进行物质检验的一般步骤: \_\_\_\_\_

①在检验混合物中是否含有某种物质时,能否将检测试剂一次加入全部待检验试样中,为什么?应如何做? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SQ3R 发问:对要读的书有了大概了解以后,再次进行浏览略读。这次主要阅读书中的大小标题、黑体字或其他重要记忆法 (四) 的标码。弄清书的主旨和精髓,并在此基础上提出一些问题来。发问不但可以提高独立思考的能力,而且对加深理解和记忆有很大的帮助。





②当一种溶液中含有多种可溶性杂质时,在实际除杂操作时还应考虑哪些问题?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

2. 总结常见物质的溶解性: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

3. 蒸馏和萃取

(1)利用蒸馏法进行分离提纯的原理是: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,适用对象: \_\_\_\_\_。

注意:①制取蒸馏水的实验仪器有: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

②温度计的位置: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

③冷凝管进出水的方向所遵循的原则: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

④液体加热时,为防止暴沸,应采取的措施是 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

(2)萃取的原理是: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

①萃取所用的典型仪器是 \_\_\_\_\_,使用时应注意: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

②萃取剂的选择要求: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

③Br<sub>2</sub>(溴)、I<sub>2</sub>(碘)在不同溶剂中的颜色

	水	CCl <sub>4</sub>	苯	汽油
Br <sub>2</sub>				
I <sub>2</sub>				



## 深化探究

思考讨论 1:混合物的分离和提纯常用哪些方法?

KNO<sub>3</sub> 固体中混有 NaCl 杂质,如何除去?

点拨:过滤、蒸发、重结晶、蒸馏、萃取分液、化学反应等方法,因 KNO<sub>3</sub> 溶解度随温度的升高而明显增大,NaCl 溶解度随温度升高增大幅度不大,故可以将固体溶于热水,然后冷却使 KNO<sub>3</sub> 析出而提纯。

思考讨论 2:过滤操作中应注意什么问题? 玻璃棒用了几次,作用分别是什么?

点拨:过滤操作中应注意“一贴、二低、三靠”,共用了 2 次玻璃棒,作用分别为:①搅拌,加速溶解;②引流,防止液体溅出。

思考讨论 3:蒸发时应注意什么问题?

点拨:①蒸发皿中的液体最多不能超过蒸发皿容积的 2/3。

②当蒸发皿中有大量晶体析出时,停止加热,利用余热使晶体析出,不能蒸干,防止固体飞溅或分解。

思考讨论 4:物质检验的一般步骤是什么?

点拨:先观察<sup>物理方法</sup>→确定其颜色、状态、气味等;再进一步分析<sup>化学方法</sup>→利用其反应、现象(如颜色、有无气体产生、沉淀生成等),确定其组成成分。

思考讨论 5:物质除杂的原则及步骤是什么?

点拨:在除杂过程中,要考虑加入试剂的先后顺序、试剂用量、以及过量试剂的处理,原则是既要使杂质彻底除去,又不能引入新的杂质;除杂题的一般解题步骤:找出除杂的试剂→再考虑加入的顺序→滴加试剂;要注意过量的除杂剂在后面过程中也要除去,分离提纯的原则是“不增,不减,易分离,易复原”。

思考讨论 6:萃取剂的选择原则是什么?

点拨:①溶质在萃取剂中的溶解度大于在原溶剂中的溶解度;

②萃取剂与溶质不反应;

③萃取剂与原溶剂不互溶(即能分层);

④萃取剂一般要易挥发,以利于后期处理。



## 典型剖析

知识点一:物质的除杂

例 1. 提纯含有少量硝酸钡杂质的硝酸钾溶液,有一个班级出现下列四种方法,请探究它的正误,选出可以使用的方法为 ( )

A. 加入过量 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸

B. 加入过量 K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸

C. 加入过量 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸

D. 加入过量 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸

[点拨] 针对不同的提纯设计方案,同学们应学会利用原理来探索研究,选出最佳方案。提纯方案本着:除去旧杂质,不能引入新杂质的最基本的原则去设计、分析。A 方案加入过量 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,再加 HNO<sub>3</sub>,但 Na<sup>+</sup> 为新杂质,故此方案不可用。B 方案加入 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 过量,再加 HNO<sub>3</sub> 引入了 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 杂质,此方案不可用。C 方案中加入 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 过量,Na<sup>+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 都是杂质,故此方案也不可用。D 方案中加入 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 过量,CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 又用 HNO<sub>3</sub> 除去生成 CO<sub>2</sub> 气体,故此法可用。应为正确选项。

SQ3R (记忆法) 阅读 这时的阅读就有了明确的目的,带着问题深入阅读。弄清一些专业用语所代表的含义。勾画出重点,注意章首和章末的关键性文字和重点段落。通过反复阅读来增加记忆的效果。阅读时还要通过记笔记来加深理解,增强记忆。



〔答案〕 D

【变式训练 1】 某混合气体可能含有 CO、CO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、HCl、H<sub>2</sub> 和水蒸气中的一种或几种,当依次通过澄清石灰水(无浑浊现象)、氢氧化钡溶液(有浑浊现象)、浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、灼热的氧化铜(变红)和无水 CuSO<sub>4</sub>(变蓝),则可断定该混合气中一定有 ( )

- A. HCl、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>                      B. CO、H<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O  
C. CO、H<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>                      D. HCl、CO、H<sub>2</sub>O

### 知识点二:萃取剂的选择

例 2 下列物质不能用作萃取碘水中碘的试剂是 ( )

- A. 汽油                                      B. 苯  
C. 四氯化碳                                D. 酒精

〔点拨〕 本题主要考查萃取剂选择原则;尽管碘易溶于酒精中,但酒精与水互溶,故不可用。

〔答案〕 D

【变式训练 2】 选择萃取剂将碘水中的碘萃取出来,这种萃取剂应具备的性质是 ( )

- A. 不溶于水,且必须易与碘发生化学反应  
B. 不溶于水,且比水更易使碘溶解  
C. 不溶于水,且必须比水密度大  
D. 不溶于水,且必须比水密度小

### 知识点三:物质的分离与提纯

例 3 下列实验方法中,不能达到预期目的的是 ( )

- A. 用分液法分离水和硝基苯的混合物(不互溶)  
B. 用结晶法分离硝酸钾和氯化钠的混合物  
C. 用蒸馏法分离乙醇和乙酸乙酯的混合物(互溶)  
D. 用分液法分离水和乙醇的混合物  
E. 用升华法分离碘和氯化铵的混合物(NH<sub>4</sub>Cl 受热易分解)

〔点拨〕 分液是分离互不相容的两种液体混合物,所以 A 能达到目的,D 不能达到目的,因为水和酒精混溶。结晶法根据溶解度随温度变化不同,硝酸钾溶解度随温度变化大,氯化钠溶解度随温度变化小,故可用结晶法提纯硝酸钾,降温冷却析出后过滤分离。蒸馏法是根据沸点不同而分离互溶液体混合物的方法。C 项,乙醇和乙酸乙酯互溶,但沸点又有一定差别,故能用蒸馏法分离。E 升华法,加热时虽然碘单质由固态变为蒸气,但 NH<sub>4</sub>Cl 分解也生成 NH<sub>3</sub> 和 HCl。后又冷却化合生成 NH<sub>4</sub>Cl,故不可以。因此答案 D、E 不能达到预期目的。解该类题目(这是易错点,也是考点),关键对几种常用的物理分离提纯方法从本质上区别开,就容易判断,下面做一概括。

方法	适用范围
过滤	固体与液体分离
结晶	溶解度随温度变化不同
蒸馏(分馏)	互溶液体但沸点不同
分液	互不相溶的液体混合物

〔答案〕 DE

【变式训练 3】 可用于分离或提纯物质的方法有:①过滤、②结晶、③分馏(蒸馏的一种)、④升华、⑤分液

- (1)除去石灰水中悬浮的 CaCO<sub>3</sub> 颗粒 \_\_\_\_\_。(填数字)  
(2)除去 NaCl 晶体中混有的碘单质 \_\_\_\_\_。(填数字)(I<sub>2</sub> 受热易由固态变为气态)  
(3)分离石油中各不同沸点范围的成分 \_\_\_\_\_。  
(4)分离水和苯的混合物(互不相溶) \_\_\_\_\_。  
(5)分离 NaCl 和 KNO<sub>3</sub> 的混合物 \_\_\_\_\_。



### 误区警示

典例 1 下列物质,不能作为从溴水中萃取溴的试剂是 ( )

- A. 裂化汽油(能与溴水反应)  
B. 苯  
C. 酒精  
D. 四氯化碳

〔错解〕 C

〔思维诊断〕 认为汽油可以用于萃取溴水中的溴,而误认为裂化汽油也能。其实裂化汽油和汽油成分、性质不同,汽油通常指直馏汽油,不与溴反应,而裂化汽油与溴反应,故不能用做溴的萃取剂。萃取剂的选择条件:①与另一溶剂(一般指水)互不相溶;②溶质在萃取剂中的溶解度远大于在原溶剂中的溶解度,且萃取剂不能和溶质反应。

〔正确解法〕 AC

典例 2 用 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、BaCl<sub>2</sub> 和 HCl 溶液作试剂,除去 NaCl 溶液中含有的少量 Ca<sup>2+</sup> 和 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>。每种试剂不得重复用两次,提纯过的溶液中除了 Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、H<sup>+</sup> 和 OH<sup>-</sup> 离子外,不得遗留任何其他离子。

- (1)写出加入试剂的顺序。  
(2)写出各步反应的化学方程式。

〔错解〕 (1)Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、BaCl<sub>2</sub>。

〔思维诊断〕 本题错误地认为加入适量 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 除去 Ca<sup>2+</sup>,适量 BaCl<sub>2</sub> 除去 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 即可。其实由于反应终点较难控制,要使离子完全沉淀,所加试剂必须是过量的,而由过量引入新的杂质必须考虑除去。所加 BaCl<sub>2</sub> 在前,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 在后既除去 Ca<sup>2+</sup>,又除去过量的 Ba<sup>2+</sup>,后加 HCl 可除去过量的 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>。而 H<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup> 过量,题意允许。若不允许可将最后产物先蒸干后溶解。

〔正确解法〕 (1)BaCl<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、HCl 溶液

(2)BaCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = BaSO<sub>4</sub> ↓ + 2NaCl, CaCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = CaCO<sub>3</sub> ↓ + 2NaCl, BaCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = BaCO<sub>3</sub> ↓ + 2NaCl, 2HCl + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = 2NaCl + CO<sub>2</sub> ↑ + H<sub>2</sub>O

SQ3R 复述 合上书来回忆。在这一阶段,重新阅读全文,对各个部分提出的问题予以解答。然后放下原文,复述书的记忆法(六)框架、各部分的主要内容和书中重点段落,进行学习和记忆效果的自我检查。复述可以找到尚未掌握的难点,提高记忆效率。



## 拓展视野

### 碘化合物与人体健康

碘是人体内的一种必需微量元素,是甲状腺激素的重要组成部分。正常人体内共含碘 20mg~50mg,其中 70%~80% 汇集在甲状腺内。人体内的碘以化合物的形式存在,其主要生理作用通过形成甲状腺激素而发生。因此,甲状腺激素所具有的生理作用和重要机能,均与碘有直接关系。

人体含碘量与环境(土壤、水)及食物含碘有关,直接受每日碘摄入量的影响。摄入量过少,会使体内含碘量减少。食物和水中的碘大多是无机碘化合物,极易被胃肠道吸收。人体一般每日摄入 0.1mg~0.2mg 就可满足需要。

人体缺乏碘可导致一系列生化紊乱及生理功能异常,如引起地方性甲状腺肿大,导致婴、幼儿生长发育停带、智力低下等。

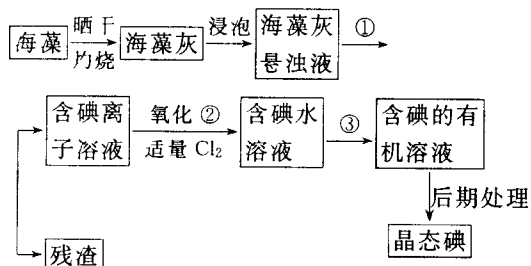


## 梯度训练

- 下列各组混合物能用分液漏斗直接分离的是 ( )
  - 柴油与汽油
  - 汽油与水
  - 溴与水
  - 水与乙醇
- 下列分离物质的方法中,根据粒子大小进行分离的是 ( )
  - 过滤
  - 蒸发
  - 分液
  - 萃取
- 下列仪器使用前必须检查其是否漏水的是 ( )
  - 分液漏斗
  - 漏斗
  - 蒸发皿
  - 长颈漏斗
- 下列实验操作中:①过滤 ②蒸发 ③溶解 ④取液体试剂 ⑤取固体试剂。一定要用到玻璃棒的是 ( )
  - ①②③
  - ④⑤
  - ①④
  - ①③⑤
- “粗盐提纯”实验中,蒸发时,正确的操作是 ( )
  - 把浑浊的液体倒入蒸发皿内加热
  - 开始析出晶体后用玻璃棒搅拌
  - 待水分完全蒸干后停止加热
  - 蒸发皿中出现较多量固体时即停止加热
- 拟通过加入适量的化学药品,采用恰当的分离混合物的方法,除去某溶液里溶解着的杂质,下列做法中不正确的是(括号内的物质为杂质) ( )
  - NaCl 溶液( $\text{BaCl}_2$ ) 加  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液,过滤
  - $\text{KNO}_3$  溶液( $\text{AgNO}_3$ ) 加 NaCl 溶液,过滤
  - NaCl 溶液[ $\text{I}_2$ (碘)] 加酒精,分液
  - $\text{KNO}_3$  溶液[ $\text{I}_2$ (碘)] 加四氯化碳,分液
- 现有① $\text{MgSO}_4$  ② $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  ③ $\text{NaOH}$  ④ $\text{CuCl}_2$  ⑤ $\text{KCl}$  五种液体,不加任何其他试剂,可鉴别且鉴别的先后顺序也正确的是 ( )
  - ④③①②⑤
  - ④⑤③②①
  - ④③②①⑤
  - ④②③①⑤
- 下列离子检验的方法正确的是 ( )
  - 某溶液  $\xrightarrow{+\text{AgNO}_3 \text{ 溶液}}$  生成白色沉淀,说明原溶液中有  $\text{Cl}^-$
  - 某溶液  $\xrightarrow{+\text{BaCl}_2 \text{ 溶液}}$  生成白色沉淀,说明原溶液中有  $\text{SO}_4^{2-}$
  - 某溶液  $\xrightarrow{+\text{NaOH} \text{ 溶液}}$  生成蓝色沉淀,说明原溶液中有  $\text{Cu}^{2+}$
  - 某溶液  $\xrightarrow{+\text{稀硫酸}}$  生成无色气体,说明原溶液中有  $\text{CO}_3^{2-}$
- 某化学研究性学习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。其实验操作可分解为如下几步:
  - 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中
  - 把 50mL 碘水和 15mL 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
  - 倒转分液漏斗,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,用烧杯承接溶液
  - 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的凹槽或小孔对准漏斗口的小孔
  - 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写) \_\_\_\_\_  
 $\text{A} \rightarrow \text{G} \rightarrow \text{_____} \rightarrow \text{I} \rightarrow \text{F}$ 。  
 (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)能选用四氯化碳从碘水中萃取碘的原因是 \_\_\_\_\_。  
 (4)已知碘在酒精中的溶解度比在水中的大得多,能不能用酒精来萃取碘水中的碘 \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”),其理由是 \_\_\_\_\_。  
 (5)从碘的四氯化碳溶液中提取碘并回收四氯化碳,所采用的实验方法是 \_\_\_\_\_。



10 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：



(1) 指出提取碘的过程中有关的实验操作名称：

- ① \_\_\_\_\_  
③ \_\_\_\_\_

(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  
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，还缺少的玻璃仪器是 \_\_\_\_\_。

(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 \_\_\_\_\_

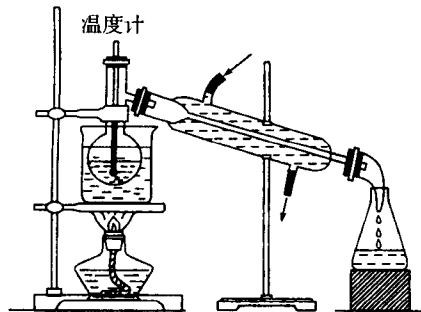


图 1-4

(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。

## 第二节 化学计量在实验中的应用



### 课标三维要点

#### 知识与技能

(1) 从熟悉的事物出发，使学生了解物质的量与微观粒子数之间的关系。

(2) 通过“迁移应用”让学生明确物质的量、阿伏加德罗常数和微观粒子数之间的相互转化关系。

(3) 通过对 1 mol 物质的质量和体积的交流讨论，使学生知道摩尔质量和气体摩尔体积这两个概念，让学生了解物质的量、摩尔质量和物质的质量之间的关系，以及物质的量、气体摩尔体积和气体的体积之间的关系。

(4) 通过实验事实和思考，使学生了解一定体积物质的

量浓度溶液的配制，以及溶液体积、物质的量浓度和溶质的物质的量之间的关系。

#### 过程与方法

(1) 通过研究物质的量的概念，使学生体会到宏观物质和微观粒子之间有着必然的联系。

(2) 以具体的简单计算为例，明确物质的量这个物理量贯穿于整个高中化学的学习中。

(3) 物质的量、物质的质量、气体的体积、溶液体积之间的相互关系在化学计算中的应用。

#### 情感、态度与价值观

通过日常生活中的具体实例，认识化学知识与人类生活的密切联系。

## 第 1 课时 物质的量的单位——摩尔



### 知识要点扫描

#### 一、物质的量的单位——摩尔

##### 1 物质的量

(1) 物质的量是国际单位制中 \_\_\_\_\_ 个基

本物理量之一，它是一个专用名词，其符号为 \_\_\_\_\_，它表示物质所含 \_\_\_\_\_ 多少的物理量，不能理解为物质的质量或物质的数量，“物质的量”四个字是一个整体。物质的量单位是 \_\_\_\_\_，简称 \_\_\_\_\_，符号为 \_\_\_\_\_。“物质的量”度量对象是构成物质的基本 \_\_\_\_\_（如分子、原子、离子、质子、中子、

重染一 密度在 4 5 以上的金属统称为重金属，如金、银、铜、铅、锌、镍、钴、镉、铬和汞等 45 种。从环境污染方面所说的  
金是 一 重金属，实际上主要是指汞、镉、铅、铬以及类金属砷等生物毒性显著的重金属，也指具有一定毒性的一般重金属如  
属什 一  
污么 锌、铜、钴、镍、锡等。



电子等)及它们的特定结合,所以用物质的量来表示物质时,必须指明\_\_\_\_\_的具体名称或化学式,如1 mol O、2 mol Na<sup>+</sup>、1 mol e<sup>-</sup>、2.5 mol O<sub>2</sub>、3 mol NaCl。

(2)  $3.01 \times 10^{24}$  个水分子的物质的量是\_\_\_\_\_;  
0.25 mol 的 CO<sub>2</sub> 有\_\_\_\_\_个分子, \_\_\_\_\_个原子。

## 2. 摩尔、阿伏加德罗常数

(1) 摩尔是\_\_\_\_\_的单位,如果在一定量的粒子集体中所含有的粒子数与\_\_\_\_\_

kg<sup>12</sup>C 中所含有的碳原子数相同,我们称该粒子为 1 摩尔。

(2) 阿伏加德罗常数是 1 mol 任何粒子的\_\_\_\_\_,符号为\_\_\_\_\_,所以阿伏加德罗常数等于 0.012 kg<sup>12</sup>C 中所含有的碳原子数,等于\_\_\_\_\_。

## 3. 摩尔质量

(1) 摩尔质量是单位物质的量的物质所具有的\_\_\_\_\_,符号为\_\_\_\_\_,单位为\_\_\_\_\_,摩尔质量在数值上等于该粒子的\_\_\_\_\_。

(2) 276 g SiO<sub>2</sub> 的物质的量为\_\_\_\_\_,其摩尔质量为\_\_\_\_\_。

## 4. 气体摩尔体积

(1) 概念:单位物质的量的任何\_\_\_\_\_在相同条件下应占有\_\_\_\_\_。

(2) 符号及单位 符号为\_\_\_\_\_,常用单位有\_\_\_\_\_ (或\_\_\_\_\_) 和 \_\_\_\_\_ (或\_\_\_\_\_ )。

(3) 物质的量(n)、气体体积(V)和气体摩尔体积(V<sub>m</sub>)之间的关系:\_\_\_\_\_。

5. 微粒数(N)、阿伏加德罗常数(N<sub>A</sub>)、摩尔质量(M)、气体摩尔体积(V<sub>m</sub>)与物质的量(n)的关系是:\_\_\_\_\_。



## 深化探究

思考讨论 1: 物质的量研究对象是什么? 使用时应注意什么问题。

点拨: (1) “物质的量”是专用名词,在口头或书面表达中这四个字不可增减。

(2) 使用物质的量及摩尔表示微观粒子时,应用化学式指明粒子的种类,如 1 mol H, 1 mol H<sub>2</sub>, 而不能表示为 1 mol 氢。

(3) 1 mol 任何粒子集体中都含有  $6.02 \times 10^{23}$  个粒子。

(4) 1 mol 任何粒子或物质的质量以克为单位时,在数值上都与该粒子的相对原子质量或相对分子质量相等。

思考讨论 2: 物质的质量、摩尔质量、相对分子质量(或

相对原子质量)的区别与联系是什么?

点拨:

		物质的相对 分子(原子)质量	物质的质量	摩尔质量
区别	数值特征	以一个碳-12 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准,其他分子(或原子)的质量与它相比较所得的数值,固定不变	质量数值是任意的	对于给定物质,其摩尔质量数值是固定不变的
	单位	1	g 或 kg	g · mol <sup>-1</sup>
联系		单位物质的量的物质所具有的质量叫摩尔质量,以 g · mol <sup>-1</sup> 为单位时,它在数值上等于该物质的相对分子质量或相对原子质量		

思考讨论 3: 决定物质体积的因素有哪些? 1 mol 固体、液体物质的体积为什么不相同?

点拨: 决定物质体积的因素主要有: ① 粒子数多少; ② 粒子间的距离; ③ 粒子本身大小。

1 mol 固体、液体物质的体积不同的原因是: 对固体和液体来说,粒子之间距离较小,相对于粒子本身体积来说可以忽略不计,所以其体积主要决定于粒子的多少和粒子本身大小,不同的粒子由于(本身体积)大小不同,所以 1 mol 固体和液体的体积也不相同。

思考讨论 4: 决定气体体积的因素主要是什么? 为什么温度、压强一定时, 1 mol 气体的体积相等?

点拨: 决定气体体积大小的因素: 气体分子间平均距离比分子直径大得多,因此,气体体积主要决定于粒子数目的多少和粒子间的距离。当气体的物质的量(粒子数)一定时,决定气体体积大小的主要因素是粒子间平均距离的大小。

影响气体分子间平均距离大小的因素有温度和压强,温度越高,体积越大;压强越大,体积越小。当温度和压强一定时,气体分子间的平均距离大小几乎是一个定值,故粒子数一定时,其体积是一定值。

思考讨论 5: “气体摩尔体积”与“1 mol”气体在标准状况下所占的体积都约为“22.4 L”有什么关系?

点拨: 单位物质的量的气体所占的体积叫做气体摩尔体积。气体摩尔体积的符号为 V<sub>m</sub>,  $V_m = \frac{V}{n}$ , V<sub>m</sub> 常用的单位有 L/mol 和 m<sup>3</sup>/mol, 在标准状况下, V<sub>m</sub> = 22.4 L/mol, 可以说 22.4 L/mol 是在特定的条件下的气体摩尔体积。



## 典型剖析

知识点一: 物质的量与微粒数、质量间的关系

例 1 经实验测定,在 4℃ 时,水的密度最大,为 1 g · cm<sup>-3</sup>, 请计算, 4℃ 时 1 L 水中含有的水分子数为\_\_\_\_\_

重采(一) 目前最引起人们注意的是汞、镉、铬等。重金属随废水排出时,即使浓度很小,也可能造成污染。由重金属造成  
金是(二) 的环境污染称为重金属污染。重金属污染有时会造成很大的危害。例如,日本发生的水俣病(汞污染)和骨痛病(镉  
属什(三) 污染)等公害病,都是由重金属污染引起的。  
污么(四)



每个水分子的质量为\_\_\_\_\_。

〔点拨〕 1 L 水的质量为： $m=1\text{ L}\times 1000\text{ mL}\cdot\text{L}^{-1}\times 1\text{ g/cm}^3=1000\text{ g}$

1 L 水的物质的量为： $n=\frac{1000\text{ g}}{18\text{ g/mol}}=55.56\text{ mol}$

则 1 L 水中含有的水分子数为： $N=55.56\text{ mol}\times 6.02\times 10^{23}\text{ mol}^{-1}=3.34\times 10^{25}$

每个水分子的质量为： $\frac{1000\text{ g}}{3.34\times 10^{25}}=2.99\times 10^{-23}\text{ g}$

〔答案〕  $3.34\times 10^{25}$ ,  $2.99\times 10^{-23}\text{ g}$

【变式训练 1】 44 g  $\text{CO}_2$  分子中的物质的量为\_\_\_\_\_, 含有的  $\text{CO}_2$  分子数为\_\_\_\_\_, 每个  $\text{CO}_2$  分子的质量为\_\_\_\_\_。

### 知识点二:基本概念

例 2 下列关于摩尔的说法中,正确的是 ( )

- A. 摩尔是表示物质质量的单位
- B. 摩尔是七个基本物理量之一
- C. 摩尔是表示物质的数量的单位
- D. 摩尔是物质的量的单位

〔点拨〕 本题考查物理量与单位的匹配性,明确谁是单位,谁是物理量,区别“物质的量”与“物质的质量”是两个不同的物理量。质量的常用单位是千克,物质的量的常用单位为摩尔。摩尔是一个单位,不是物理量,摩尔是“物质的量”这个物理量的单位,故 D 正确。

〔答案〕 D

【变式训练 2】 下列各叙述中正确的是 ( )

- A. 3 mol  $\text{OH}^-$  的质量为 51 g
- B. 铁的摩尔质量等于它的相对原子质量
- C. 一个氧原子的实际质量约等于  $\frac{16}{6.02\times 10^{23}}\text{ g}$
- D. 二氧化碳的摩尔质量是 44 g

### 知识点三:有关阿伏加德罗常数的计算

例 3 设  $N_A$  代表阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ( )

- A. 2.3 g 金属钠变成钠离子( $\text{Na}^+$ )时失去电子的数目为  $0.2 N_A$
- B. 2 g 氢气所含原子数为  $N_A$
- C. 1.7 g 氨气所含电子数目为  $10 N_A$
- D.  $N_A$  个氧分子和  $N_A$  个氢分子的质量比等于 16 : 1

〔点拨〕 通过物质的量( $n$ )这个桥梁,把质量( $m$ )、摩尔质量、阿伏加德罗常数、反应中失电子数目及物质所含原子(或电子)数目等联系起来,逐步分析,一一判断,是求解此类习题的常用方法。A 项,2.3 g 钠的物质的量由  $n=\frac{m}{M}$  为 0.1 mol,每摩尔钠原子变成钠离子,失去 1 mol 电子,故 0.1 mol Na 失去 0.1 mol 电子,由  $n=\frac{N}{N_A}$  得  $N=n\cdot N_A$  即失去电子数目为  $0.1 N_A$ ;B 项,2 g 氢气由  $n=\frac{m}{M}$  即物质的量为 1 mol,1 mol  $\text{H}_2$  含 2 mol H,即原子数目由  $N=nN_A$ ,

所含原子数为  $2N_A$ ;C 项,17 g 氯气物质的量为 1 mol,而每个  $\text{NH}_3$  分子中有 10 个  $e^-$ ,所以 1 mol  $\text{NH}_3$  中有 10 mol  $e^-$ ,即  $10N_A$  个;D 项,因为  $N_A$  个某分子的质量在数值上等于其摩尔质量,所以  $N_A$  个  $\text{O}_2$  和  $N_A$  个  $\text{H}_2$  质量之比等于其摩尔质量之比,等于其相对分子质量之比,32 : 2 = 16 : 1,故 C、D 正确。

〔答案〕 CD

【变式训练 3】 ag  $\text{N}_2$  中含有 b 个  $\text{N}_2$  分子,(已知 N 相对原子质量为 14),则阿伏加德罗常数为\_\_\_\_\_。

### 知识点四:有关气体摩尔体积的概念

例 4 下列说法正确的是(提示:通常把  $0^\circ\text{C}$ 、101kPa 条件下称为标准状况,标准状况下气体摩尔体积  $V_m=22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) ( )

- A. 标准状况下,1 mol 水的体积是 22.4 L
- B. 气体摩尔体积都为  $22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C.  $0^\circ\text{C}$ 、101kPa 时 2 g 氢气的体积为 22.4 L
- D. 常温常压下,1 mol 任何气体的体积都为 22.4 L

〔点拨〕 该题考查气体摩尔体积的概念,即 1 mol 的任何气体在一定条件下具有的体积,它受温度和压强的影响。在一定的温度和压强下,必须为气体,才可谈气体摩尔体积。气体摩尔体积与物质的量多少无关,在  $0^\circ\text{C}$ 、101kPa 时为  $22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。A 项,标准状况指  $0^\circ\text{C}$ 、101kPa 条件下,气体摩尔体积为  $22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,而水在该条件下不是气体。B 项,气体摩尔体积不是固定不变的,而受温度和压强的影响。C 项,标准状况下, $V_m=22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,由 2 g 氢气的物质的量  $n=\frac{m}{M}$  为 1 mol,又根据  $V=n\cdot V_m=1\text{ mol}\times 22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}=22.4\text{ L}$ 。D 项,常温常压下气体摩尔体积比  $0^\circ\text{C}$ 、101kPa 条件下大,故 1 mol 任何气体的体积在常温常压下比 22.4 L 大。故选项 C 正确。

〔答案〕 C

【变式训练 4】 在下列各组物质中,分子数相同的是 ( )

- A. 2 L 一氧化碳和 2 L 二氧化碳
- B. 9 g 水和  $0^\circ\text{C}$ 、101kPa 下 11.2 L 二氧化碳
- C.  $0^\circ\text{C}$ 、101kPa 条件下 1 mol  $\text{O}_2$  和 22.4 L 水
- D. 0.1 mol 氢气和 22.4 L 氯化氢气体

### 知识点五:利用物质的量进行的计算

例 5 实验室用石灰石与稀盐酸反应制取  $\text{CO}_2$  气体,若要制得 2 mol  $\text{CO}_2$ ,需石灰石的物质的量为多少? 质量为多少?

〔点拨〕 初中所学利用化学方程式计算的步骤如下:①设未知量。②写出反应的化学方程式并配平。③写出相关物质的相对分子质量和已知量、未知量。④列出比例式,求解。⑤简明地写出答案。初中化学计算大都以质量为中心,而今天所学,化学反应中化学计量数之比等于物质的量之比,化学反应中,微粒之间又严格按该计量数之比反应的,故以上步骤当中③可以改为:写出相关物质的化学计量