

普通高中课程标准实验教科书(鲁科版)

化学

基础训练

(必修1)

山东省教学研究室 编

HUAXUE
JICHU XUNLIAN



山东教育出版社

HUAXUE JICHU XUNLIAN

责任编辑\赵 猛\范增民 装帧设计\张 晶

全国优秀出版社—山东教育出版社
向您推荐《中小学各科基础训练》

- ☆ 依据新课标，紧扣教材，旨在配合中小学的教与学
- ☆ 题型新颖多样，夯实基础，训练方法，提高技能
- ☆ 编排形式既适合随堂教学，又可用于课后练习
- ☆ 集百余位特级、高级教师之经验与智慧精编而成
- ☆ 历经二十余年的实践检验，已成为深受广大师生

喜爱和信赖的教辅品牌

ISBN 7-5328-4477-3



9 787532 844777 >

ISBN 7-5328-4477-3

定价：5.50元

普通高中课程标准实验教科书

(鲁科版)

化学基础训练

(必修 1)

山东省教学研究室 编

山东教育出版社

2004 年·济南



普通高中课程标准实验教科书
(鲁科版)

化学基础训练
(必修1)

山东省教学研究室 编

出版者：山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编：250001)

电 话：(0531)2092663 传真：(0531)2092661

网 址：<http://www.sjs.com.cn>

发行者：山东省新华书店

印 刷：山东新华印刷厂临沂厂

版 次：2004 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

规 格：787mm×1092mm 16 开本

印 张：6.25 印张

字 数：136 千字

书 号：ISBN 7-5328-4477-3

定 价：5.50 元

(如印装质量有问题, 请与印刷厂联系调换)

出版说明

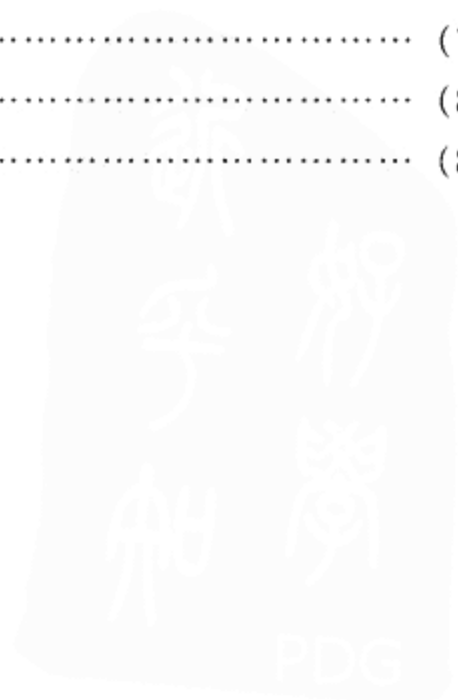
根据教育部“为了丰富学生的课外活动,拓宽知识视野、开发智力、提高学生的思想道德素质和指导学生掌握正确的学习方法,社会有关单位和各界人士、各级教育部门、出版单位应积极编写和出版健康有益的课外读物”的精神,山东省教学研究室、山东教育出版社结合我省 2004 年全面进入普通高中新课程改革的实际需要,组织一批教育理念先进、教学经验丰富的骨干教师和教研人员编写了供广大师生使用的普通高中课程标准各科基础训练。

这套基础训练是依据教育部 2003 年颁布的《普通高中新课程方案(实验)》和普通高中各科课程标准以及不同版本的实验教科书编写的,旨在引导同学们对学科基本内容、知识体系进行归纳、梳理、巩固、提高,并进行探究性、创新性的自主学习,从而达到提高同学们的科学精神和学科素养,为同学们终身发展奠定基础的目的。在编写过程中,充分体现了课程改革的理念,遵循教育和学习的规律,与高中教学同步;注重科学性、创新性、实用性的统一,正确处理获取知识和培养能力的关系,在学科知识得以巩固的前提下,加大能力培养的力度,兼顾学科知识的综合和跨学科综合能力的培养;同时,注意为同学们继续学习和终身发展奠定坚实的基础。

《普通高中课程标准实验教科书(鲁科版)化学基础训练》(必修 1)可配合鲁科版《普通高中课程标准实验教科书化学(必修 1)》使用。本册由孔令鹏、樊勃生主编,参加编写的人员有孔令鹏、樊勃生、董军、曹玉景、张广炜、唐峰、王元鹏、刘荣铁、冯文贵、于增会、张运军、郝军等。由孔令鹏、樊勃生、唐峰统稿。

目 录

第1章 认识化学科学	(1)
第1节 走进化学科学	(1)
第2节 研究物质性质的方法和程序	(4)
第3节 化学中常用的物理量——物质的量	(8)
本章测试题	(13)
第2章 元素与物质世界	(17)
第1节 元素与物质的分类	(17)
第2节 电解质	(21)
第3节 氧化剂和还原剂	(27)
本章测试题	(31)
第3章 自然界中的元素	(35)
第1节 碳的多样性	(35)
第2节 氮的循环	(40)
第3节 硫的转化	(45)
第4节 海水中的化学元素	(50)
本章测试题	(55)
第4章 元素与材料世界	(60)
第1节 硅 无机非金属材料	(60)
第2节 铝 金属材料	(64)
第3节 复合材料	(71)
本章测试题	(73)
全册测试题(一)	(78)
全册测试题(二)	(83)
参考答案	(87)



第1章 认识化学科学

第1节 走进化学科学

- 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。
- 知道化学是在分子层次上研究物质和合成新物质的一门科学;认识化学变化的本质,了解物质的组成、结构和性质的关系。
- 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。



知识梳理

1. 化学是_____、_____水平上研究物质的_____、_____、_____、_____和_____的自然学科。
2. 化学的特征就是_____、_____,它是一门具有_____性的科学。
3. 化学还是一门在_____和_____中有着重要作用的_____的学科。
4. 进入20世纪后,随着人们对物质世界的认识由_____向_____的深入,化学科学经历了迅速发展、不断创新的百年。
5. 现代化学的重大成就是_____、_____、_____、_____以及_____。
6. 现在,_____,_____,_____,_____和_____等,已经成为现代化学研究的重要手段。
7. 20世纪中叶,_____科学和_____科学共同揭示了生命的遗传物质DNA的结构和遗传规律,使生命科学进入研究_____,_____和_____的新阶段。
8. 简述近代化学发展的历程。
9. 谈谈你对“现代化学,作为一门‘中心学科’……”这种说法的理解。
10. 说明化学科学将在哪些方面继续为人类生存和发展作出更大的贡献?

1. 从日常生活中的实例出发,认识学习化学的必要性和重要性。
2. 举例说明我国化学家在现代化学研究中的贡献。



方法导引

方法导引

本节课内容以介绍为主,并没有设置太多的具体学科知识点,因此适合于同学们通过课前查阅相关资料,以自主学习、讨论交流为宜,再辅以课堂上教师的补充解说,以达到对化学科学认识上的进一步提高。

例题解析

【例题 1】 下列说法中,不正确的是()。

- A. 芯片的主要成分是单质硅,而光导纤维的主要成分是二氧化硅
- B. 农业生产中广泛使用的有机氮肥尿素是人工合成的,相同质量的尿素和硝酸铵,尿素的肥效更高
- C. 我国化学家曾在现代化学研究中做出过突出贡献,但截止到目前为止,我国还没有一位诺贝尔化学奖获得者
- D. 俄国化学家门捷列夫提出了原子学说,为近代化学的发展奠定了坚实的基础

【解析】 此题所涉及内容范围基本上属于常识性知识,只要具备了初中化学基础知识,认真阅读教材,基本上能够顺利解答。个别的知识点则需要查阅资料等方式方能作答,如 A 选项中关于芯片、光导纤维的主要成分问题,教材中只提供了“含硅元素”,但并没有告知具体是什么成分,设计此选项的目的,是让学生能够更多地了解新技术材料;再如 B 选项中关于尿素的合成问题,同学们可能并不十分清楚,但完全可以通过查阅资料、咨询他人等方式去解决,并且还能够从中了解到无机物与有机物之间的紧密联系。答案选 D。

【例题 2】 下列描述中,不正确的是()。

- A. 塑料是人工合成的,纤维、橡胶、蛋白质等高分子物质都是天然的
- B. 化学的特征就是认识分子和制造分子,它是一门具有创造性的科学
- C. 制陶、冶金及酿造等过程中,肯定发生了化学变化
- D. 化学家们可以在微观层面上操纵分子和原子,组装分子材料、分子器件和分子机器等

【解析】 该题涉及的多为前沿的化学知识,但所有选项的内容都源于教材,只要能理解有关内容就能快速做出正确选择。答案选 A。

 基础训练

- 下列物质中,一定属于人工制成的是()。
A. 胰岛素
B. 蛋白质
C. 纤维素
D. 分子齿轮和分子马达
- 下列说法中,不正确的是()。
A. 化学合成是把双刃剑,既有利又有弊
B. 化学学科是在门捷列夫发现元素周期律的指导下发展起来的
C. 相关学科的技术进步,也促进了现代化学研究的进一步发展
D. 没有化学学科知识就不可能对环境污染进行综合治理
- 曾经两次获得诺贝尔奖,且在化学界享有盛誉的科学家是()。
A. 爱因斯坦
B. 达尔文
C. 居里夫人
D. 欧拉
- 下列情况,对环境污染程度最小的是()。
A. 热电厂的大量增加
B. 汽车拥有量的大幅度增长
C. 化肥、农药有选择性的限量使用
D. 将废旧电池及生活垃圾进行填埋处理
- 下列与化学学科关系不大的是()。
A. 航空航天
B. 合成新药物
C. 食品成分检测
D. 组装空气压缩机
- 下列说法中,正确的是()。
A. 物质的燃烧必须有氧气方可发生
B. 铜与硝酸银溶液反应后,溶液由无色变蓝色
C. 溶洞中钟乳石的主要成分是碳酸氢钙
D. 金属的冶炼都属于置换反应
- 可降解塑料是指在自然界的条件下能够自行分解的塑料。研制、生产可降解塑料的主要目的是()。
A. 节省制造塑料的原料
B. 便于加工塑料产品
C. 扩大塑料的使用范围
D. 解决“白色污染”问题
- 导致下列现象的主要原因与排放二氧化硫有关的是()。
A. 酸雨
B. 光化学烟雾
C. 臭氧空洞
D. 温室效应
- 近年来,国际上提出的“绿色化学”是指在化学工业生产中的()。
A. 对废水、废气、废渣进行严格处理
B. 在化学生产中不排放任何有害物质
C. 对化工厂及周围种草、种树、种花,使工厂成为花园式工厂
D. 以绿色植物为原料,以生物催化剂实现化工生产过程的化学
- 1998年诺贝尔化学奖授予科恩(美)和波普尔(英),以表彰他们在理论化学领域作出的重大贡献。他们的工作使实验和理论能够共同协力讨论分子体系的性质,引起了整个化学领域正在经历一场革命性的变化。下列说法正确的是()。
A. 化学不再是纯实验科学
B. 化学不再需要实验

- C. 化学不做实验,就什么也不知道 D. 未来化学的方向还是经验化
11. 在 1926 年,我国化学家_____研究成功了合成氨联合制碱法,该法又称为“侯氏制碱法”。
12. 环境污染分两个过程,一是由_____;二是_____,有害物质进入环境,产生危害。
13. 某些化学试剂可用于净水,水处理中使用的一种无机高分子混凝剂的化学式为 $[Al_2(OH)_nCl_m \cdot yH_2O]_x$, 则式中 $m =$ _____。

拓展提高

14. 铜是生命必需的元素,也是人类最早使用的金属之一,铜的生产和使用对国计民生各个方面产生了深远的影响。请填写下列空白:
- (1) 在西汉古籍《淮南万毕术》中曾有“曾青得铁则化为铜”之说,试写出该句描述的现象所涉及反应的化学方程式_____。
- (2) 铜器表面有时会生成铜绿[主要成分为 $Cu_2(OH)_2CO_3$], 这层铜绿可用化学方法除去。试写出除去铜绿而不损伤器物的反应的化学方程式_____。
15. 汽车尾气[含有烃类(C_xH_y)、 CO 、 SO_2 与 NO 等物质]是城市空气的污染源,治理的方法之一是在汽车的排气管上装一个“催化剂转换器”(用铂、钯合金作催化剂)。它的特点是使 CO 与 NO 反应,生成可参与大气生态环境循环的无毒气体,并促使烃类充分燃烧及 SO_2 的转化。
- (1) 写出 CO 与 NO 反应的化学方程式_____。
- (2) “催化剂转换器”的缺点是在一定程度上提高空气的酸度。其原因是_____。
- (3) 控制城市污染源的方法可以有列的_____。
- a. 开发清洁能源 b. 使用电动车 c. 植树造林 d. 戴上呼吸面具

第 2 节 研究物质性质的方法和程序

- 了解金属钠的物理性质,掌握金属钠的化学性质。了解过氧化钠及其性质。
- 了解氯气的物理性质,掌握氯气的化学性质。了解次氯酸盐的漂白原理。
- 认识实验、假说、模型、比较、分类等科学方法对化学研究的作用。
- 体验科学探究的过程,学习运用实验为基础的实证研究方法。
- 初步学会研究物质性质的基本方法和基本程序。



知识梳理

1. _____是化学研究的一项重要任务,用作感光胶卷的是_____,用于制造

汽车安全气囊的是_____。

2. 研究物质性质的基本方法通常有_____、_____、_____、_____等。

3. 观察是一种_____、_____地用_____考察研究对象的方法。观察要有明确而具体的目的,要对观察到的现象进行_____。

4. 钠是_____色_____体,硬度_____,熔点_____,密度_____,钠钾合金用于_____。

5. 钠与水反应时,现象_____,_____,_____,_____,写出钠与水反应的化学方程式_____。

思考:钠与 FeCl_3 溶液反应的现象会是怎样的?试加以解释,并写出所涉及有关反应的化学方程式。

6. 常温下,新切开的金属钠断面会很快_____,说明钠极易_____,因此钠必须_____保存在,一般情况下,常保存在_____中。当将钠放在石棉网上加热时,会_____,反应的化学方程式为_____。

7. 在研究物质性质的过程中,可以通过实验来验证_____或_____,在进行实验时,要注意控制_____,_____、_____等条件,这是因为_____。

8. 在进行研究物质性质的:

实验前:_____;

实验中:_____;

实验后:_____。

9. 在研究物质性质时,运用_____的方法,分门别类地对物质及其变化进行研究,可以总结出各类物质的_____和_____;运用_____的方法,可以找出物质性质间的异同,认识物质性质间的_____。

10. 人们对物质性质的研究就是一种_____的过程。

11. 研究物质性质的基本程序是_____、_____、_____、_____。

12. 氯气是_____色,具有_____气味的体,具有_____性,密度比空气_____(填“大”或“小”)。

13. 氯气是一种非常_____的非金属单质,它可以与_____,_____等金属反应,写出反应的化学方程式_____,_____。还可与非金属单质氢气反应,氢气在氯气中燃烧的现象是_____,反应的化学方程式_____。

思考:氯气与金属反应时,有什么特点?(从产物的价态分析)

14. 氯气与水反应的化学方程式为_____,次氯酸具有_____,能使有色物质_____,因而次氯酸具有_____性。

15. 氯气与氢氧化钠溶液反应的化学方程式为_____,次氯酸钠起漂白、杀菌、消毒作用的原理是_____,具有杀菌、消毒作用的物质还有_____等。



方法导引

方法导引

- (1) 钠的性质的研究采用实验探究法。
- (2) 氯气的性质的学习宜采用演示、观察的诱思探究法。
- (3) 掌握研究物质性质的基本方法和基本程序,为以后的学习打下坚实的基础。

例题解析

【例题 1】 下列关于金属钠的说法中,不正确的是()。

- A. 钠具有银白色金属光泽,密度比水小
- B. 钠的还原性很强,在空气中易变质,最后变为过氧化钠
- C. 由于钠的密度大于煤油且不与煤油反应,所以可将少量的钠保存在煤油中
- D. 钠在工业上用于制氯化钠、氢氧化钠、碳酸钠等化合物

【解析】 命题目的是考查钠的性质和用途。若认为钠变质成氧化钠(不稳定)易转化为过氧化钠,而忽视氧化钠与水、二氧化碳等的反应,可能漏选 B。若认为钠可与氯气、水等反应生成氯化钠、氢氧化钠等物质,但未考虑工业生产的实际情况,则可能漏选 D。答案为 BD。

【例题 2】 在烧杯中加水和苯(苯的密度为 $0.88 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,与水互不相溶,且不与钠反应)各 50 mL,将一小粒金属钠(密度为 $0.97 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)投入烧杯中,观察到的现象可能为()。

- A. 钠在水层中反应并四处游动
- B. 钠停留在苯层中不发生反应
- C. 钠在苯的液面上反应并四处游动
- D. 钠在苯与水的界面处反应并可上下跳动

【解析】 此题考查面广,首先是苯与水互不相溶,还有钠的密度处于苯和水之间,钠能与水反应而不与苯反应。另外钠与水反应放出的氢气使钠在苯和水的界面处反应时可能作上下跳动。答案选 D。

【例题 3】 (1) 过氧化钠是否属于碱性氧化物?说明理由。

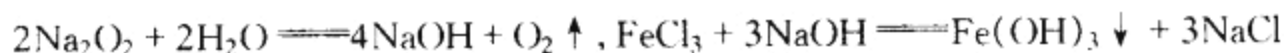
(2) 将少量过氧化钠粉末放入盛有 FeCl_3 溶液的烧杯中,预计会有什么现象?写出所涉及有关反应的化学方程式。

【解析】 (1) 教材中涉及到了关于过氧化钠性质研究实验(P17),只要对碱性氧化物的理解准确,就不难判断得出结论。因为过氧化钠与水反应时除生成碱(NaOH)外,还有氧气生成,因此过氧化钠不属于碱性氧化物。

(2) 由(1)知道,过氧化钠与水反应生成氢氧化钠的同时放出氧气,生成的氢氧化钠与溶液中的 FeCl_3 反应生成红褐色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。

【答案】 (1) 不属于。因为过氧化钠与水反应时除生成碱(NaOH)外,还有氧气生成,因此过氧化钠不属于碱性氧化物。

(2) 剧烈反应, 放出大量的气体, 生成红褐色沉淀。



 基础训练

1. 下列关于金属钠的性质的叙述中,正确的是()。
A. 钠在空气中放置时会剧烈燃烧,生成淡黄色固体
B. 钠的密度较小,质地较软,熔点较低
C. 钠与水反应时,会发生剧烈爆炸
D. 钠与硫酸铜溶液反应会置换出红色的铜
2. 下列关于钠离子的叙述中,正确的是()。
A. 性质比较活泼,常保存在煤油中
B. 具有银白色的金属光泽
C. 比水重,所以一般存在于溶液的下部
D. 比钠原子少一个电子层
3. 下列氯化物中,既能有金属和氯气直接反应得到,又能有金属和盐酸反应制得的是()。
A. FeCl_2
B. AlCl_3
C. FeCl_3
D. AgCl
4. 下列物质,可用作原子反应堆导热剂的是()。
A. 钠
B. 钠钾合金
C. 生铁
D. 铝
5. 下列物质在氯气中燃烧,在瓶口能产生白雾的是()。
A. 钠
B. 铜
C. 铁
D. 氢气
6. 以次氯酸盐为主要成分的漂白剂和消毒剂有效期较短的原因是()。
A. 次氯酸盐吸收空气中的水分而变质
B. 次氯酸盐不稳定易分解
C. 次氯酸盐易被空气中的氧气氧化
D. 次氯酸盐与空气中的水、 CO_2 反应生成不稳定的 HClO
7. 下列物质中,不能用作消毒剂的是()。
A. 过氧乙酸
B. “84”消毒液
C. 氢氧化钠
D. 二氧化氯
8. 钠与水反应的现象与钠的下列性质无关的是()。
A. 钠的熔点较低
B. 钠的密度较小
C. 钠的失电子能力较强
D. 钠的导电性
9. 下列关于研究物质性质的基本程序:① 观察物质的外观性质;② 实验和观察;③ 解释及结论;④ 预测物质的性质。排列顺序正确的是()。
A. ②①③④
B. ①②③④
C. ①④②③
D. ④①②③
10. 在实验探究活动中,下列属于实验报告内容的是()。
① 实验目的 ② 试剂和仪器 ③ 实验现象 ④ 结论及解释 ⑤ 实验步骤
A. ①②③
B. ①③④
C. ②③⑤
D. 全都是
11. 为维持人体内电解质平衡,人在大量出汗后应及时补充的离子是()。
A. Mg^{2+}
B. Ca^{2+}
C. Na^+
D. Fe^{3+}

12. 铁丝在氯气中燃烧时,可观察到的现象是_____,反应的化学方程式为_____,然后向燃烧后的集气瓶中加入少量水,振荡,可观察到溶液呈_____色。
13. 当红磷在盛有氯气的集气瓶中燃烧时,先生成三氯化磷(常温下是无色液体),三氯化磷又与氯气继续反应生成五氯化磷(常温下是白色固体),则在集气瓶口观察到的现象是_____,写出有关反应的化学方程式_____、_____。
14. 将一小块金属钠投入盛有 10 mL 澄清饱和石灰水的小烧杯里,可能观察到的现象是_____。
15. 氯气溶解于水中所得溶液叫做氯水。氯水呈_____性,pH_____7。若向新制氯水中滴加 Na_2CO_3 溶液,预计观察到的现象是_____;若向新制氯水中滴加硝酸银溶液,预计观察到的现象是_____,其理由是_____。

拓展提高

16. 过氧化钠是_____色固体,其中氧元素的化合价是_____价。据研究发现,过氧化钠与水的反应是分两步进行的:① $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$ ② $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$,反应①属于_____反应(填写基本反应类型,下同),反应②属于_____反应。

现向一盛有蒸馏水的烧杯中滴加 2~3 滴品红试剂(一种有机色质),然后向其中加入少量过氧化钠粉末,结果观察到品红溶液褪色,由此可能得出的结论是:过氧化氢具有_____作用。

17. (1) 分别写出由氧在一定条件下生成下列物质的化学方程式(必须注明反应条件)。
 Na_2O : _____; Na_2O_2 : _____。

(2) 指出氧在下列物质中的化合价:

O_3 : _____; Na_2O : _____; CaO_2 : _____。

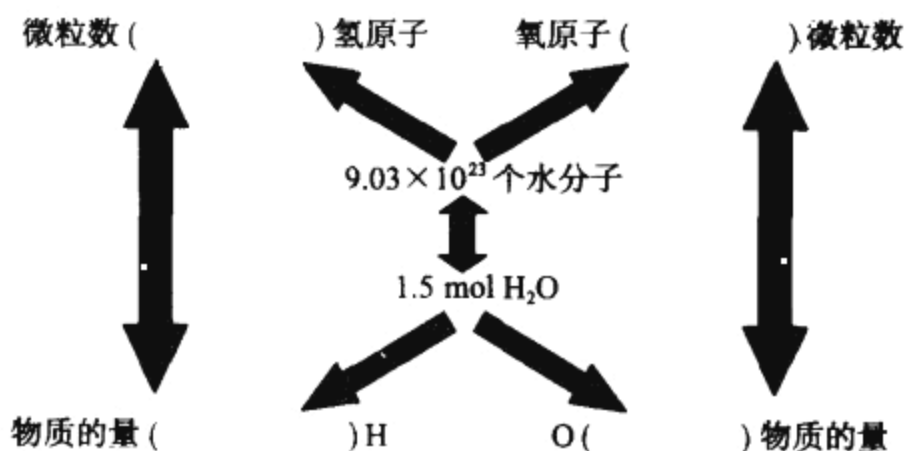
第 3 节 化学中常用的物理量——物质的量

- 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。
- 了解摩尔质量、气体摩尔体积、阿伏加德罗常数、物质的量浓度的涵义。
- 掌握物质的量与阿伏加德罗常数、微粒数、摩尔质量、气体摩尔体积、气体体积之间的相互关系。
- 学会如何配制一定物质的量浓度的溶液。



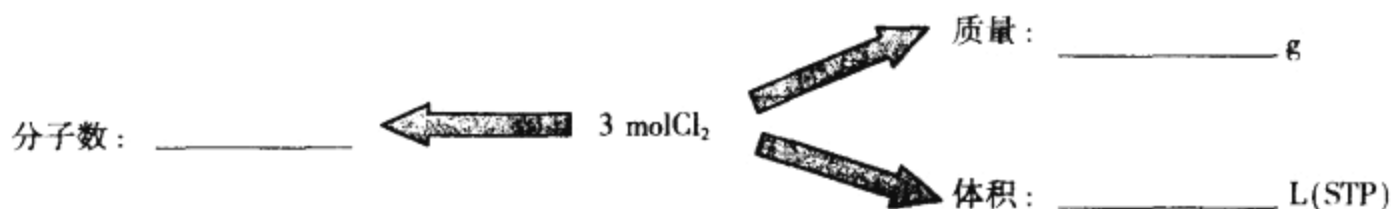
知识梳理

1. 通过物质的量可以把物质的_____与_____、_____或_____等微观粒子的数量联系起来。
2. 摩尔是_____的单位,符号为_____;1摩尔任何微粒所含的微粒数与_____所含的原子数相等。
3. $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 称为阿伏加德罗常数,符号为_____。实际上 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 只是阿伏加德罗常数的近似值。
4. 物质的量(n)与阿伏加德罗常数(N_A)、微粒数(N)之间的关系表达式是_____。
 $0.5 \text{ mol } {}^{12}_6\text{C}$ 含有_____个 ${}^{12}\text{C}$,含有_____个质子, 2 mol CH_3^+ 含有_____个H原子,含有_____个电子; 1.505×10^{24} 个氯原子的物质的量为_____mol。
5. 完成下面的关系图,并说明这幅图的含义。



6. 1 mol 的任何物质的质量,以克为单位时,在数值上都等于它的_____或_____。
7. 单位物质的量的物质所具有的质量叫做_____,它的常用单位为_____或_____。
8. 物质的量(n)、物质的质量(m)和物质的摩尔质量(M)之间存在的关系式为_____
 _____。23.4 g NaCl 的物质的量是_____mol; 2.5 mol CaCO_3 的质量是_____g; SO_4^{2-} 的摩尔质量是_____。
9. 一定温度和压强下,单位物质的量的气体所占的体积叫做_____,符号为_____,它的常用单位为_____和_____。标准状况(STP)下,气体摩尔体积约为_____。
10. 物质的量(n)、气体的体积(V)和气体摩尔体积(V_m)之间存在的关系式为_____
 _____。标准状况下, 0.5 mol Cl_2 的体积为_____L,其质量为_____g,共含有_____个Cl原子。
11. 对于固态物质或液态物质来说,构成它们的微粒之间的距离_____,它们的体积主要取决于_____;对于气体来说,气体体积的大小主要取决于_____,而不取决于_____。

12. 同温同压下,相同物质的量的任何气体所占体积_____,所含分子数_____。
13. 同温同压下,气体的体积之比等于气体的_____之比,等于_____之比。该规律对于互不反应的气体混合后同样适用。
14. 完成下图。



15. 以单位体积溶液所含_____来表示溶液组成的物理量,叫做_____,用符号_____表示,常用的单位为_____或_____。
16. 在一定物质的量浓度的溶液中,溶质 B 的物质的量(n_B)、溶液的体积(V)和溶质的物质的量浓度(c_B)之间存在的关系式为_____。250 mL 物质的量浓度为 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液中,所含 Na^+ 的物质的量为_____ mol。
17. _____常用于配制一定体积、浓度准确的溶液,其上面标有_____和_____。为了避免溶质在溶解时_____而影响_____的容积,溶质应该首先在_____中_____或_____并待溶液_____,再将其转移到_____中。



方法导引

方法导引

- (1) 本节教材出现的概念较多,因此必须搞清有关概念的含义,理清各量之间的转换关系,并能熟练运用于有关简单的计算。
- (2) 知道定量配制溶液所需仪器、操作要领及注意事项,加强动手操作,提升实验基本技能。
- (3) 通过本节内容的学习,体会是怎样通过物质的量这一物理量将微观与宏观联系起来的。

例题解析

【例题 1】下列说法中,不正确的是()。

- A. 1 mol 任何物质都含有约 6.02×10^{23} 个原子
- B. $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 含有约 6.02×10^{23} 个碳原子
- C. 阿伏加德罗常数的“集体”就是 1 mol
- D. 使用摩尔这一单位时必须指明微粒的名称

【解析】构成物质的微粒除原子外,还有分子、离子等,故 A 选项是错误的。 $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 所含有的碳原子数即为阿伏加德罗常数,约为 6.02×10^{23} 。1 mol 任何物质所含微粒数即为阿伏加德罗常数,所以阿伏加德罗常数的“集体”就是 1 mol。摩尔这一单位所表示的对象是微粒,而微粒又包括分子、原子、离子、中子、电子、质子等,因此使用摩

尔这一单位时必须指明微粒名称。答案选 A。

【例题 2】 下列说法中, 正确的是()。

- A. 1 mol 某气体的体积为 22.4 L, 该气体所处的状态不一定是标准状况
- B. 非标准状况下, 1 mol 任何气体的体积一定不是 22.4 L
- C. 某气体含有 N_A 个原子, 该物质在标准状况下的体积一定是 22.4 L
- D. 任何状况下, 1 mol NH_3 和 34 g H_2O_2 所含的分子和原子数都相等

【解析】 做选择题时, 首先要看清是选正确的, 还是选不正确的。由于 22.4 L 是 1 mol 任何气体在标准状况下的体积, 而不是条件。所以 A 选项正确, B 选项错误。C 选项错误的原因是因为在该种情况下只有单原子分子的稀有气体符合, 而双原子分子或多原子分子不符合。D 选项正确, 因为比较微粒数实质上是比较它们的物质的量。答案选 AD。

【例题 3】 实验室里需要 480 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸铜溶液, 现选取 500 mL 容量瓶进行配制, 以下叙述正确的是()。

- A. 称取 7.68 g 无水硫酸铜, 加入 500 mL 水
- B. 称取 12.0 g 胆矾配成 500 mL 溶液
- C. 称取 8.0 g 无水硫酸铜, 加入 500 mL 水
- D. 称取 12.5 g 胆矾配成 500 mL 溶液

【解析】 500 mL 容量瓶只能配 500 mL 溶液, 因而配制 500 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液时, 须无水硫酸铜的质量为: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} \times 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 8.0 \text{ g}$ 或 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} \times 250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 12.5 \text{ g}$ 胆矾, 加水配制成 500 mL 溶液。答案选 D。

基础训练

1. 下列说法中, 正确的是()。

- A. 1 mol 氢
- B. 1.5 mol H_2O
- C. 2 mol 铁钉
- D. 3 mol 西瓜

2. 在 0.5 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 中, 所含离子总个数约为()。

- A. 3.01×10^{23} 个
- B. 0.5 mol
- C. 1.505×10^{24} 个
- D. 2.5 mol

3. 下列说法中, 正确的是()。

- A. 6.02×10^{23} 个 ^{12}C 原子数就是阿伏加德罗常数
- B. 1 mol 氧的质量是 32 g
- C. 钠原子的摩尔质量是 23 g
- D. 4.9 g 硫酸的物质的量是 0.05 mol

4. 下列说法中, 不正确的是()。

- A. 1 mol 氯化钙中含有 3 mol 离子
- B. 0.5 mol 氯气中含有 1 mol 氯原子
- C. 4 g 甲烷和 4 g 氧气所含的分子数相等
- D. 0.5 g 氢气与 24.5 g 硫酸所含的分子数相等

5. 设 N_A 代表阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是()。

- A. 27 g 金属铝变为铝离子时失去的电子数目为 N_A