



新课标



同一堂课

高效全程导学

GAOXIAO QUANCHENG DAOXUE

丛书总主编：薛金星

配套山东科学技术出版社实验教科书

高中化学 必修 1



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



二十一世纪出版社
21st Century Publishing House



新课标

同一堂课

高效全程导学

Gaoxiao Quancheng Daoxue

丛书主编：薛金星

配套山东科学技术出版社实验教科书

高中化学

必修

①

主 编：叶 天 李 华



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



二十一世纪出版社
21st Century Publishing House

同一堂课·高效全程导学

高中化学·必修①

配套山东科学技术出版社实验教科书

出版:21世纪出版社

地址:江西省南昌市子安路75号

邮编:330009

发行:北京白鹿苑文化传播有限公司

印刷:北京季蜂印刷有限公司

版次:2005年8月第1版第1次印刷

开本:880×1230毫米 1/16 印张:7.5

书号:ISBN 7-5391-3101-2

定价:11.50元

前言

同学们，《高中新课标高效全程导学》丛书和大家见面了，它作为你学习的良师益友，将伴随你度过高中三年宝贵的学习时光。

随着课程改革的不断深化和新教材在全国范围的使用，新的教育理念日益深入人心，新的课程标准也得到认真贯彻。为适应新的学习需要，我们精心组织编写了这套丛书。编写的宗旨是“导学”——激发兴趣，启迪探究，拓展认知，锤炼能力；编写的体例是“全程”——与教材同步，以单元(章)为大单位，以课(节)为小单位，按课前、课中、课后三个学习阶段，设三个模块，每个模块设若干栏目，对同学们应掌握的知识 and 应具备的能力进行指导和训练。随着这些模块和栏目的日修月炼，教材所包含的丰富内容，将如“好雨知时节”那样，“润物细无声”地化为同学们的“知识与技能，过程与方法，情感态度与价值观”。

第一模块是“预而立之”。中国有古训“凡事预则立，不预则废”。就是说不论做什么事情，预先做好准备，才能成功；不预先做好准备，就会失败。学习当然也如此，课前的预习是一个重要环节。做好课前预习，课堂上才能充分开展师生间的互动和交流，收到好的学习效果。“预而立之”设两个栏目：一是[课标导航]。本栏目将帮助同学们明确学习目标，知道学习精力应往哪儿使；同时在学习目标引导下，收集相关信息，养成关注信息的习惯和处理信息的能力；二是[自学引领]。本栏目将帮助同学们创设自学情景，指导自学方法，培养终身受益的自学能力，同时也为提高课堂学习效率奠定良好基础。

第二模块是“博而学之”。《中庸》中说：“博学之，审问之，慎思之，明辨之，笃行之。”这里论述的是学习过程中必须把握住的几点要领：要广泛地学习知识，详尽地探究原理，慎重地思考得失，明确地辨别正误，切实地进行实践。把握住这几点，课堂学习效果自然会好。本模块设四个栏目：一是[知识窗口]。帮助同学们掌握本课(节)应知应会的基础知识，通过[知识窗口]认识世界；二是[要点探究]。引领同学们深入探究本课(节)的重点和难点，整体把握教材内容；三是[例题精析]。选择有代表性的典型例题，进行解说，指明思路，训练思维；四是[互动平台]。通过提出若干思考题进行师生间、同学间互动交流，总结知识规律和解决方法。本模块需要申明两点：一是每个学科都有各自的特点，因而所设栏目可能因学科不同而有所变动；二是课堂学习是以教师为主导进行的，同学们要在本模块所设栏目引领下，很好地配合教师的教学。

第三模块是“学而习之”。《论语》开篇第一句说：“子曰：学而时习之，不亦说乎！”课后复习，不仅能巩固所学知识，而且能温故而知新，提升学习质量，的确是学习生活中必不可少的一步。因而“学而习之”是本丛书的重点模块，设三个栏目：一是[达标演练]。旨在巩固已学过的知识，同时也是自我评价，测试一下自己是否达到了“预而立之”所提出的学习目标；二是[能力提升]。本栏目所列练习题是[达标演练]题的延伸和深化，培养探究精神，提高灵活运用所学知识的能力；三是[拓展创新]。本栏目所列习题，是在以上两类习题基础上的拓展，有一定难度，思维空间也更为广阔，适于创新意识的培养和创新能力提高。

在以上三个模块之外，本丛书大部分科目在每个单元(章)之后还配置了[单元评价]，每册书之后配置了[综合评价]。这些练习题更注重上、中、下三个档次题的难度搭配，习题内容也更注重联系同学们的生活经验，联系社会热点问题，联系当代科技发展的前沿知识，其题型、内容、难度都极力向高考题拉近。同学们只要认真做好这些练习题，实质上就是进行一次次高考的实战演习。

同学们，这套丛书由全国各地最富有教学经验的老师们编写，他们了解同学们的实际，熟知学科知识的体系和结构，也洞悉高考改革的趋向。同学们只要随身携带这套丛书，就必将起到你行进中的手杖和指示灯的作用。当你顺利步入高等学府的殿堂时，这套丛书仍会是你学习生活中永远的记忆。

目 录

同一堂课高效全程导学·化学

CONTENTS

第一章 认识化学科学	(1)
第一节 走进化学科学	(1)
第二节 研究物质性质的方法和程序	(7)
第三节 化学中常用的物理量——物质的量	(13)
单元评价	(22)
第二章 元素与物质世界	(26)
第一节 元素与物质的分类	(26)
第二节 电解质	(31)
第三节 氧化剂和还原剂	(37)
单元评价	(43)
第三章 自然界中的元素	(48)
第一节 碳的多样性	(48)
第二节 氮的循环	(56)
第三节 硫的转化	(62)
第四节 海水中的化学元素	(68)
单元评价	(75)
第四章 元素与材料世界	(79)
第一节 硅 无机非金属材料	(79)
第二节 铝 金属材料	(84)
第三节 复合材料	(90)
单元评价	(93)
综合评价	(95)
参考答案	(105)

第一章

认识化学科学

第一节 走进化学科学

课标导航

1. 使学生知道化学是在分子层次上认识物质和制备新物质的一门科学。
2. 让学生了解 20 世纪化学发展的基本特征和 21 世纪化学发展的趋势,明确现代化学作为中心学科在科学技术中的地位。
3. 让学生了解现代化学科学的主要分支和在高中阶段将要进行哪些化学模块的学习及这些课程模块所包含的内容。
4. 使学生了解进行化学科学探究的基本方法和必要技能,让学生了解高中化学的学习方法。
5. 了解物质的组成、结构和性质的关系,认识化学变化的本质。
6. 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。

自学引领

1. 是什么物质构成了如此丰富多彩的自然界? 物质是怎样形成的? 物质是如何变化的? 怎样才能把普通的物质转化成更有价值的物质?
2. 在生活中,你还知道日常生活中哪些与化学科学有关的问题?
3. 你对化学科学有哪些认识? 你能否用简短的几句话或几个词语描述一下你心中的化学?
4. 现代化学研究是否已经到了极点? 现代化学研究有哪些领域?
5. 通过对化学发展史的认识,你认为应如何定义化学科学的内涵才比较恰当?
6. 化学科学与人类生活水平的提高和人类社会的发展密切相关,研究领域十分广泛。你对化学科学研究的哪些问题感兴趣?
7. 高中阶段,我们将学习哪些化学科学的知识和方法呢? 我们将走过怎样的化学学习历程呢?
8. 化学探究的基本模式是什么? 如何通过观察、思考、假说、验证、推理、判断得出结论? 怎样才能学好化学?
9. 化学家在现代化学中的贡献有哪些?

要点探究

一、化学是创造性、实用性的科学

1. 化学科学就是研究各种各样的物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用的自然科学,它具有创造性和实用性,对于我们认识和利用物质具有重要的作用。

通过化学手段可以制取一些重要物质,如石油化工产品、漂亮的衣服、各类化妆品、电脑光碟、手提电脑、飞机、食品添加剂、药物等等。它与我们的生活息息相关,有了它,我们的生活才会更精彩。

2. 在生活中,有许多与化学有关的问题。如:(1)黏结剂可以让不同物体黏结在一起;(2)摩丝、发胶、啫喱水等是我们每天都要用到的;(3)修正液对人体有害;(4)房屋装修后产生有害气体;(5)汽车尾气导致空气污染等等。

3. 生活中化学无处不在。今天,化学已发展成为材料科学、生命科学、环境科学和能源科学的重要基础,成为推进现代社会文明和科学技术进步的重要力量,并且在为解决人类面临的一系列危机,如能源危机、环境危机和粮食危机等做出积极的贡献。

二、化学发展简史(大事纪要)

约 50 万年前,“北京猿人”已会用火。

公元前 8 千—6 千年,中国(新石器时代)开始制陶器。

约公元前 2 千年,中国已会铸铜。

公元前 4 世纪,古希腊的德谟克利特提出朴素的原子论,古希腊的亚里士多德提出“四元素”学说。

公元前 140—87 年,中国发明了造纸术。

公元前 1 世纪至公元 1 世纪,中国《本草经》成书,书中记载动物、植物、矿物、药物达 365 种。

10 世纪,中国(宋代)把火药用于制造火箭、火球等武器。

1661 年,英国化学家、物理学家波义耳提出化学元素的概念,标志着近代化学的诞生。

1771 年,法国化学家拉瓦锡建立燃烧现象的氧化学说,使近代化学取得了革命性的进展。

1772 年,舍勒制得了氢气。

1773 年,舍勒制得了氧气。

1777 年,法国的拉瓦锡发表《燃烧概论》推翻了燃素说。

1803 年,英国道尔顿提出原子论。

1803年,英国化学家、物理学家道尔顿提出原子学说,为近代化学的发展奠定了坚实的基础。

1811年,意大利的阿伏加德罗提出分子假说。

1860年,分子学说得到世界公认。

1869年,俄国化学家门捷列夫发现元素周期律,把化学元素及其化合物纳入一个统一的理论体系。

1911年,英国的卢瑟福提出原子核模型。

1934年,法国的约里奥·居里夫妇发现人工放射性。

1942年,中国的侯德榜发明了联合制碱法。

1965年,中国科学家合成出牛胰岛素,是首次人工合成蛋白质。

1981年,我国科学家首次人工合成完整生物活性的核糖核酸。

2000年,人类基因组破译。

三、化学探究的基本模式

化学探究的基本模式是:

提出问题→观察思考→提出假说→收集证据、验证假说→表达交流→完善证据、得出结论。

四、化学的学习方法

学好化学要做到:重视化学实验的作用;重视科学方法的训练;密切联系实际;多渠道获取知识。

例题精析

例1 2004年4月22日是第35个“世界地球日”,我国确定的主题是“善待地球——科学发展”。下列行为中不符合这一主题的是 ()

- A. 采用“绿色工艺”,使原料尽可能地转化为所需要的物质
- B. 大量开采地下水,以满足社会对水的需求
- C. 减少或不使用对大气臭氧层起破坏作用的氟氯烃
- D. 节约能源,提高原料利用率

思路点拨 A、C、D都能减少对环境和自然的破坏,降低对原料的消耗,提高能源利用率。大量开采地下水,不仅使地下水枯竭,且会引起地壳下沉造成危害,因而B项不符合世界地球日的主题。

规范解答 B

解题回顾 20世纪是非常值得人类认真检讨的世纪。在百年之中,人类的科学发明、创造就是空前的——卫星上天、登上月球、基因重组、基因编码、克隆人……与此同时,人类也给自己带来了空前的灾难——森林锐减、江河污染、空气污染、臭氧层被破坏、地球变暖、生物绝种、海啸爆发、土地沙漠化、资源枯竭……环境问题已经严肃地摆在人类面前。因此,保护环境、保护地球就是保护人类自己。

例2 下列产品的使用不会对环境造成污染的是 ()

- A. 含磷洗衣粉
- B. 酒精
- C. 氟里昂
- D. 含汞电池

思路点拨 含磷洗衣粉能引起水体富营养化而污染;

氟里昂能破坏臭氧层;含汞电池会造成水体和土壤的重金属污染;酒精的使用不会对环境造成污染。

规范解答 B

解题回顾 环境污染一般指自然环境的污染。人类生存的自然环境由空气、水、土壤、阳光和各种生物所构成。环境污染包括大气污染、水污染、土壤污染、食品污染、噪声、放射性污染等。

例3 能与人体血液中血红蛋白结合的一种无色有毒气体是 ()

- A. 氯气
- B. 氮气
- C. 一氧化碳
- D. 甲烷

思路点拨 氯气有毒,但也有色(黄绿色);氮气无毒;甲烷也无毒。因此,本题用排除法可知应选C项。

规范解答 C

解题回顾 能跟人体血液中的血红蛋白结合的的气体有两种——CO和NO,二者均为无色气体。

例4 下列说法中,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. 臭氧层的破坏对人类健康有害
- D. 绿色食品是指使用过化肥和农药生产出来的农副产品

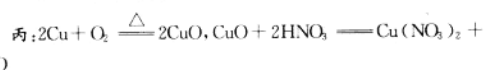
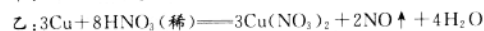
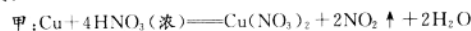
思路点拨 本题考查了一些常识性问题:铅笔芯的主要成分是碳,CO难溶于水,不能被水吸收。臭氧层破坏使紫外线照射加剧,不利于人类健康。绿色食品是指生产过程中没有受到污染的食品。

规范解答 C

解题回顾 绿色食品是遵循可持续发展原则,按照特定生产方式生产,经专门机构认定,许可使用绿色食品标志的无污染的安全优质、营养类食品。绿色食品分为两个技术等级,即AA级绿色食品标准和A级绿色食品标准。每一类标准对于生产地的环境质量、生产过程中的肥料和农药的使用均有严格的规定。

例5 甲、乙、丙三名学生设计制Cu(NO₃)₂的三个方案:甲:铜与浓HNO₃反应;乙:铜与稀HNO₃反应;丙:铜先在空气中灼烧生成氧化铜,再与硝酸反应。试评价实验方案优劣。

思路点拨 可根据题意先写出三个学生设计制Cu(NO₃)₂的有关反应式,再根据反应式列表比较结果。反应式:



列下表比较消耗原料量及生成污染物的量。

	Cu(NO ₃) ₂	Cu	HNO ₃	NO _x
甲	3mol	3mol	12mol	6mol
乙	3mol	3mol	8mol	2mol
丙	3mol	3mol	6mol	0

分析上表知,甲方案耗 HNO₃ 最多,生成污染物最多;丙方案耗 HNO₃ 最少,没有污染环境的气体产生。故丙方案最好,甲方案最差。

规范解答 丙最佳,甲最差。

解题回顾 从绿色化学角度评价实验方案要考虑两点:(1)节约原料;(2)副产品对环境污染小。从这两个方面进行分析,就比较容易得出正确的结论。

例 6 室内装潢和家具挥发出来的甲醛是室内空气的主要污染物。甲醛易溶于水,常温下有强烈刺激性气味,当温度超过 20℃ 时,挥发速度加快。根据甲醛的这些性质,下列说法错误的是 ()

- A. 入住前房间内保持一定温度,并通风
B. 装修尽可能选择在温度较高的季节
C. 请环境监测部门检测室内甲醛含量低于国家标准后入住

D. 紧闭门窗一段时间后入住

思路点拨 据甲醛性质:超过 20℃,甲醛挥发的速率加快的性质,选择温度较高的季节装修,并注意开窗通风,有利于甲醛逸散出去。

规范解答 D。

解题回顾 为消除室内污染,现代家庭装修提倡用环保材料,如环保板材、环保油漆等。

例 7 发展绿色食品,避免“白色污染”,增强环境意识,是保护环境、提高人类生存质量的重要措施,请回答:

(1)绿色食品是指 ()

- A. 绿颜色的营养食品
B. 有叶绿素的营养食品
C. 经济附加值高的营养食品
D. 安全、无公害的营养食品

(2)通常所说的“白色污染”指的是 ()

- A. 冶炼厂的白色烟尘 B. 石灰窑的白色粉尘
C. 聚乙烯等塑料垃圾 D. 白色建筑废料

(3)倡导“免赠贺卡”、“免用一次性木筷”的出发点是 ()

- A. 减少个人经济支出 B. 节约木材,保护森林
C. 减少固体垃圾 D. 移风易俗

思路点拨 (1)绿色食品不是从颜色、营养价值及经济价格上来定义的,它是指安全、无公害的食品。

(2)白色污染主要是塑料污染,如塑料袋、塑料杯、塑料

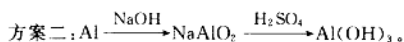
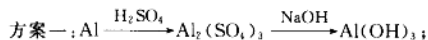
碗、塑料饭盒等。有人称白色污染是环境杀手,因为塑料垃圾具有不可降解性,难以处理,在自然界可能存在几十年甚至上百年。如果焚烧会放出大量有毒气体,严重污染环境。同时塑料餐具在遇到热汤、热饭时会产生几种有毒物质,实际上禁白也是禁毒。但禁白有三难:①认识肤浅,认为方便好用;②替代品不足;③生产企业抵触情绪。

(3)一次性筷子,有人称其为“绿色家园的蚕食者”。从价值来说一棵小树能生产 100kg 筷子,不过是几百元;一颗大树一生的价值 20 万元。但同时树木砍伐,水土流失,洪水成灾;CO₂ 含量增多,引发温室效应,地球升温,海平面上升,沿海陆地被淹没。

规范解答 (1)D (2)C (3)B

解题回顾 该题给出的材料如绿色食品、白色污染等内容,均是社会生产和人类生活的热点问题,特别是绿色食品与千万人的日常生活、身体健康密切相关。每个人都应关注这些热点问题,了解其内涵,才能准确回答。

例 8 Al(OH)₃ 是治疗胃酸过多的药物胃舒平的主要成分,某课外兴趣小组,用铝、稀硫酸、烧碱溶液为原料,制备一定量的 Al(OH)₃。他们分别设计了两种实验方案:



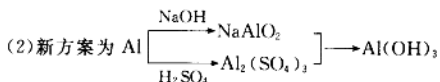
(1)你认为哪一种方案好?(提示:从节约药品角度思考)

(2)请用相同原料设计一个更为节约药品的方案(用化学方程式表示,并说明节约药品的依据)。

思路点拨 (1)确定生成等质量或等物质的量 Al(OH)₃ 时耗 Al、NaOH、H₂SO₄ 的量,若生成 8mol Al(OH)₃, 分别求出两个方案中各耗原料的量。因为消耗 Al 的量相同,所以消耗原料量的比较,就是比较消耗 Al 以外的 NaOH、H₂SO₄ 量。耗原料少,方案优。

(2)根据一、二方案中间产物的性质可知,Al₂(SO₄)₃ 水解溶液呈酸性;NaAlO₂ 水解,溶液呈碱性,若两者混合,二种盐相互促进水解生成 Al(OH)₃。这样的方案,原子利用率是最高的,耗原料是最少的。

规范解答 (1)方案一: $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$, 若生成 8mol Al(OH)₃ 要耗 12mol H₂SO₄、24mol NaOH; 方案二: $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$, $2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$, 生成 8mol Al(OH)₃ 要消耗 4mol H₂SO₄、8mol NaOH。比较方案一、二消耗 NaOH、H₂SO₄ 量知,方案二比方案一节约药品。



$\text{Al}(\text{OH})_3$ 发生反应为 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$, $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$, $6\text{NaAlO}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 8\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$, 由反应式可知, 生成 $8\text{mol Al}(\text{OH})_3$ 消耗 $3\text{mol H}_2\text{SO}_4$, 6mol NaOH .

现将三种方案消耗原料量、原子利用率比较:

	$\text{Al}(\text{OH})_3$	H_2SO_4	NaOH	Al	原子利用率
方案一	8mol	12mol	24mol	8mol	21%
方案二	8mol	4mol	8mol	8mol	40%
新方案	8mol	3mol	6mol	8mol	46%

综合上表知, 在三个方案中, 新方案是原子利用率最高的, 生成等量 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 耗 NaOH 、 H_2SO_4 最少的方案。

解题锦囊

(1) 新方案设计的“灵感”, 首先是要对物质性质的熟悉, 只有基础知识扎实, 才有可能达到能力的提高, 这就是在学习中的“以不变应万变”的道理。

(2) 美国有机化学家 Trost 在 1991 年提出“原子经济性”新概念, 其核心内容是: 选择最佳途径, 提高原子利用率。原子利用率 = $\frac{\text{期望产品的摩尔质量}}{\text{反应中按计量所得物质的摩尔质量}}$

互动平台

一、走进化学

远古时代, 人类尚未了解怎样用火时, 往往对突如其来的火灾, 如森林大火, 感到无比的恐惧。随着文明的发展, 人类不但懂得用火来照明及炊食, 还能利用火来制造有用的材料。三千多年前, 我们的祖先利用木炭来冶炼含铜矿石以提取铜即为一例。

中国汉初已出现造纸的方法, 东汉蔡伦更加以推广, 汉魏时出现瓷器, 唐朝时更发明火药。因先后在陶瓷、玻璃、火药、颜料、冶金、造纸、制糖、酿造等行业拥有辉煌的技术, 直到 18 世纪西欧现代化学兴起之前, 中国都可算是科技最先进的国家。

化学自它诞生以来, 就在社会的发展中扮演着重要的角色。时至今日, 化学科学已经达到了一个新的高度, 取得了许多新的成就, 对社会生活的影响也日益重要。可以说, 没有化学, 就不会有今天的文明。

化学由古代的冶金、造纸、火药等实用化学技术发展发展到以原子、分子学说为特征的近代化学。而现代化学的特征是物质的结构及其相应的理论和实验研究。研究物质的内部结构, 可以帮助我们更好地了解物质的性质与其结构的关系, 从而为开发更多、更新型的材料及化合物起到了非常大的促进作用。

现在新合成的化合物平均每天就有两万种之多, 而已合成的化合物总数已达近四千万种, 这些化合物在我们生活的方方面面起着各种不同的但却必不可少的作用。

农药、化肥以及农用材料解决了人口不断增长带来的粮食危机。

20 世纪化学科学的发展在人类文明和生活等方面起了

重大的作用, 在未来人类的生存和发展中, 化学科学将仍然是提供解决人类赖以进步的物质基础的核心科学之一。

未来的化学家们要做的包括两种不同类型的工作: 一是继续研究和认识自然界, 至今人们尚不能完全了解自然界, 有待进一步探索; 二是创造自然界没有的新物质并研究其性质和应用, 也就是创造另一个“自然界”。从这个角度看, 化学在未来还有许多事情要做, 还等待着人们去研究和发掘, 必然还会有重大突破性的成果。

化学起源于人类的聪明才智, 而它的发展又为人类自身带来无穷的益处, 未来更是如此。因此我们今天就要打好基础, 学好高中阶段的化学知识, 这样, 我们才会有信心高呼——化学的明天在我们手中!

二、绿色化学

绿色化学是设计研究没有或尽可能小的环境负作用, 并在技术上、经济上可行的化学产品和化学过程。

绿色化学是人类和自然和谐相处的化学, 具体含义为:

(1) 减量——减量是从省资源少污染角度提出的。主要内容: 提高转化率, 减少损耗, 减少“三废”的排放量。

(2) 重复使用——重复使用, 这是降低成本和减废的需要。例如化学工业生产中所使用的载体——催化剂从一开始就要考虑重复使用。

(3) 回收——回收未反应的原料、副产品、助熔剂、催化剂、稳定剂等非反应试剂。

(4) 再生——再生是变废为宝、节约资源、能源、减少污染的有效途径, 它要求化工产品生产在工艺设计中应考虑到有关原材料的再生利用。

(5) 拒用——拒绝使用是杜绝污染的最根本方法。它是指一些无法代替, 又无法回收、再生和重复使用的, 有毒、副作用和污染作用明显的原料。拒绝在化工生产中使用绿色化学作为社会关注的热点。在中学化学里, 培养学生的绿色意识是社会可持续发展的基本要求。

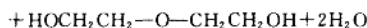
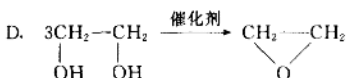
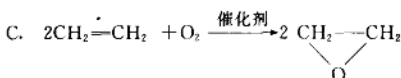
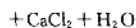
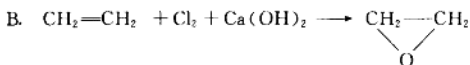
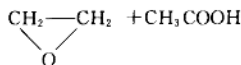
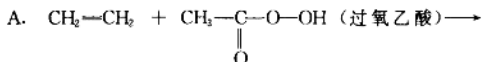
达标演练

一、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意)

- 相同条件下, 对环境污染程度最小的燃料是 ()
A. 液化气 B. 煤油
C. 煤饼 D. 木柴
- 转炉炼钢过程中, 产生的大量棕色烟气的主要成分是 ()
A. 氧化铁和二氧化碳 B. 一氧化碳和二氧化碳
C. 一氧化碳和氮气 D. 氧化铁和一氧化碳
- 汽车尾气中污染空气的是 ()
①CO ②CO₂ ③NO ④铅的化合物
A. ①② B. ①③
C. ③④ D. ①③④
- 20 世纪 90 年代初, 国际上提出了“预防污染”这一新概念。绿色化学是“预防污染”的基本手段, 下列各项中属于绿色化学的是 ()
A. 处理废弃物 B. 治理污染点

- C. 减少有毒物 D. 杜绝污染源

5. 绿色化学提倡化工生产应提高原子利用率。原子利用率表示目标产物的质量与生成物总质量之比。在下列制备环氧乙烷的反应中,原子利用率最高的是 ()



6. 室内空气污染的主要来源之一是泡沫绝缘材料、化纤地毯、书报、油漆等不同程度释放的气体。该气体是 ()

- A. 甲醛 B. 乙醛
C. 一氧化碳 D. 二氧化碳

7. 我国锅炉燃煤采用沸腾炉逐渐增多,采用沸腾炉的好处在于 ()

- A. 增大煤炭燃烧时的燃烧热
B. 使得燃料燃烧充分,从而提高燃料的利用率
C. 使得化学平衡发生移动
D. 减少炉中杂质气体(如 SO_2) 的形成

8. 当前我国环保急待解决的“白色污染”通常所指的是 ()

- A. 冶炼厂的白色烟尘 B. 石灰窑的白色粉末
C. 聚乙烯等塑料垃圾 D. 白色建筑废料

9. 我国三峡工程所提供的清洁、廉价、强劲、可再生的水电,相当于每年燃烧 3000 万吨原煤的火力发电厂产生的电能。因此三峡工程有助于控制 ()

- A. 温室效应 B. 氮的氧化物排放
C. 白色污染 D. 碳氢化合物排放

10. “保护环境,就是保护人类自己”。目前我国城市环境中主要的大气污染物是 ()

- A. CO_2 、 Cl_2 、 N_2 、酸雨 B. NH_3 、 CO_2 、 NO 、雾
C. HCl 、 SO_2 、 N_2 、粉尘 D. SO_2 、 NO_2 、 CO 、烟尘

11. 英国的铁路部门曾用爆破法拆除一座铁路桥,奇异的是,与这座被拆除的老桥近在咫尺的新桥竟安然无恙,桥面上甚至连灰尘都绝少落下,你认为他们采取了什么措施以保全新桥 ()

- A. 在老桥四周安置装甲钢板
B. 在新桥附近拉起高分子材料防护网幕
C. 在老桥上放置塑料袋

D. 采用无烟炸药进行爆破

12. 科学家正在研究开发新的能源,如核能、太阳能、风能、地热、潮汐热等。“绿色能源”是目前正在研究的新能源之一,高粱、玉米等绿色植物的种子经发酵、蒸馏就可以得到“绿色能源”中的一种,这种物质是 ()

- A. 氢气 B. 甲烷
C. 酒精 D. 木炭

能力提升

二、计算题

13. 水在自然净化中,要把有机污染物自发地氧化转化为简单的无机物质,1L 水中的有机物转化为无机物所需要的氧气数量称为生化需氧量(BOD),其单位用 $(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$ 表示。

某地区一条污水河,测定其中含 0.0010% 有机物(该有机物的化学式以 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$ 表示),已知 20°C 常压下,氧气在纯水中的溶解度为 $0.0092\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$,鱼在含氧量小于 $0.004\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 的水中不能生存。

(1) 计算此条河中的 BOD。(2) 判断此条河中鱼能否生存?

三、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意)

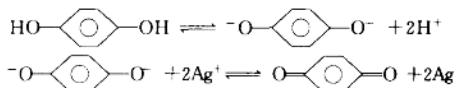
14. 在医院中,为酸中毒病人输液不应采用 ()

- A. 0.9% 氯化钠溶液 B. 0.9% 氯化铵溶液
C. 1.25% 碳酸氢钠溶液 D. 5% 葡萄糖溶液

15. 冬季所用的护肤品中的有效成分称为保湿因子,其主要作用是使皮肤上附着一层保水和吸水的物质,因而感觉不干爽而舒适,下列液态物质中有可能被采用的是 ()

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ B. $\begin{matrix} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CHOH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{matrix}$
C. $-\text{CH}_2-\text{CH}-$ D. CH_3OH
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{OH}$

16. 对苯二酚是一种常见的显影剂,据研究,它在水中电离出阴离子对已曝光的 AgBr 有显影作用,有关变化可表示为:



据此,以对苯二酚为主要原料的 D-72 正性显影液中,能使显影速率显著加快的添加剂是 ()

- A. 溴化钾 B. 磷酸二氢钠
C. 碳酸钠 D. 水

17. 为了保护臭氧层,可采取的有效措施是 ()

- A. 减少 SO_2 的排放量
B. 减少含铅废气的排放量
C. 减少氟氯代烃的排放量
D. 减少二氧化碳的排放量

18. 新华社 1999 年 11 月 17 日电,在兰州召开的第一次

能源地质国际研讨会传出讯息：“可燃冰”将帮助人类摆脱日益临近的能源危机。“可燃冰”是水与天然气相互作用形成的晶体物质，主要存在于冻土层和海底大陆坡中，据测定每 0.1m^3 固体“可燃冰”可释放出 20m^3 的甲烷气体。由此可判断下列说法中不正确的是 ()

- A. “可燃冰”将成为人类新的后续能源
- B. “可燃冰”是水变油，属化学变化
- C. “可燃冰”具有使用方便、清洁卫生等优点
- D. 青藏高原的冻土层中可能存在“可燃冰”

19. 环境问题关系到人类的生存和发展，保护环境就是保护人类自己。从保护环境的角度出发，目前最有发展前景的一次性餐具是 ()

- A. 瓷器餐具
- B. 塑料餐具
- C. 淀粉餐具
- D. 不锈钢餐具

20. 纳米技术是指在千万分之一(10^{-7})到十亿分之一(10^{-9})尺度内，通过直接操纵原子、分子创造新材料，并由此发展起多学科基础研究和应用研究的科学技术。纳米技术是当今世界的尖端技术。纳米铜粒子可保存在 ()

- A. 空气中
- B. 惰性气体中
- C. 氧气中
- D. 水中

21. 吸烟、酗酒、吸毒、艾滋病应是中学生远离的“危险区”，珍惜生命、健康向上是中学生身心健康的主旋律，试回答下列问题：

烟草制品燃烧时所产生的烟雾中存在对人体健康有害的物质，包括烟焦油、烟碱(如尼古丁：化学式 $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$)、一氧化碳、醛类(如苯甲醛)和胺类(如联苯胺)以及毒性最强的噁二英等。下列说法中错误的是 ()

- A. 吸烟严重危害人的身心健康
- B. 焦油中含有芳香族致癌物质
- C. CO与血液中血红蛋白结合使人中毒
- D. 尼古丁固态时形成原子晶体

22. 胆固醇是人类必需的生物活性物质，分子式为 $\text{C}_{25}\text{H}_{46}\text{O}$ ，一种胆固醇酯是液晶材料，分子式为 $\text{C}_{32}\text{H}_{48}\text{O}_2$ ，生成这种胆固醇酯的是 ()

- A. $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$
- B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- C. $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}$
- D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$

23. 近年来，我国某些地区出现了私自滥采黄金的现象，提炼过程一般要使用化学药品氰化物，其直接后果是 ()

- ①污染水体 ②破坏臭氧层
- ③危害工人的生命与健康 ④破坏植被
- A. ①②
- B. ①②③
- C. ②④
- D. ①③④

24. 科技文献中经常出现的下列词汇，其中与相关物质的颜色并无联系的是 ()

- A. 赤潮
- B. 绿色食品
- C. 白色污染
- D. 棕色烟气

25. 烟熏、烘烤食物虽别具风味，但含有一种致癌物质，它是 ()

- A. 黄曲霉素
- B. 苯并(a)芘
- C. 亚硝胺
- D. 一氧化碳

26. 1988年，上海市因食用被污染的毛蚶而引起甲型肝炎流行，至今还禁止贩卖、食用这种水产品，这种环境污染类型指的是 ()

- A. 大气污染
- B. 有机物污染
- C. 水污染
- D. 微生物污染

27. 我国具有悠久的酿酒历史。某白酒的标签上注有“53”字样，它表示 ()

- A. 该酒是在 53°C 的条件下酿制的
- B. 该酒的着火点是 53°C
- C. 100g 该酒中含有 53g 酒精
- D. 100mL 该酒中含有 53mL 酒精

28. 蒸馒头时，在发酵的面团里加入一些纯碱溶液的作用是 ()

- A. 使馒头变白
- B. 增加甜味
- C. 除去发酵时生成的酸
- D. 产生 CO_2 使馒头体积膨胀

29. 医生建议甲状腺肿大的病人多食海带，这是由于海带中含有较丰富的 ()

- A. 钾元素
- B. 铁元素
- C. I_2
- D. KI

30. 吸烟的危害之一是烟气中有破坏血液中血红蛋白结合氧能力的有毒气体，此气体是 ()

- A. 二氧化碳
- B. 一氧化碳
- C. 一氧化氮
- D. 硫化氢

31. 以下广告语中，符合科学道理的是 ()

- A. “超纯净水”绝对卫生，对人有益
- B. 含碘食盐可以防治甲状腺肿大
- C. 含氟牙膏可以预防龋齿
- D. 本饮料由纯天然物质配成，绝对不含化学物质，对人无害

32. 人的胃液正常pH在 $1.2\sim 0.3$ 之间，酸度再高就患胃酸过多症，下列物质不宜用作治疗胃酸过多症药剂成分的是 ()

- A. 氧化镁粉
- B. 氢氧化镁粉
- C. 氧化钙粉
- D. 纯碳酸钙粉

33. 让食品保持最佳营养，避免产生有损健康的物质的办法是下列中的 ()

- A. 油炸
- B. 熏烤
- C. 红烧
- D. 清蒸

34. 酸雨对下列物质的腐蚀作用最强的是 ()

- A. 铜制塑像
- B. 大理石雕刻
- C. 水泥路面
- D. 铝制窗框

35. 下列措施是为了防止环境污染的是 ()

- A. 食盐加碘
- B. 禁止使用含铅汽油
- C. 禁止饮用工业酒精
- D. 禁止鸣放鞭炮

36. 水的状态除了气、液和固态外，还有玻璃态。它是由液态水急速冷却到 -108°C 时形成的，玻璃态的水无固定形状，不存在晶体结构，且密度与普通液态水的密度相同。下列有关玻璃态水的叙述中，正确的是 ()

- A. 水由液态变为玻璃态, 体积缩小
 B. 水由液态变为玻璃态, 体积膨胀
 C. 玻璃态是水的一种特殊状态
 D. 玻璃态水是混合物

四、简答题

37. 人类目前对煤和石油的过度应用, 使空气中二氧化碳浓度增大, 导致地球表面温度升高, 造成了温室效应。科学家对 CO_2 增多带来的负面影响较为担忧, 于是提出将 CO_2 通过管道输送到海底, 这可减缓空气中 CO_2 浓度的增加。请根据 CO_2 的性质回答:

- (1) 这样长期下去, 将给海洋造成什么样的危害?
 (2) 你认为消除这些影响的最好方法是什么?

拓展创新

38. 有甲、乙两相邻的工厂, 排放的污水经初步处理后只溶有 Ag^+ 、 Fe^{3+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 OH^- 中的各不相同的三种离子。若甲、乙单独排放污水就会污染环境, 但如按适当比

例混合排放, 则会降低水的污染程度。现又测得甲厂的污水 $\text{pH} > 7$, 则甲厂污水中含有的三种离子可能是_____。

39. 有一种一氧化碳检测器, 其外观像一张塑料信用卡, 正中有一个直径不到 2cm 的小窗口, 露出橙红色固态物质。若发现橙红色转为黑色而在短时间内不复原, 表明室内一氧化碳浓度超标, 有中毒危险。一氧化碳不超标时, 橙红色虽也会变黑却能很快复原。已知该固态物质的化学成分: 亲水性的硅胶、氯化钙、固体酸 $\text{H}_3[\text{Si}(\text{MO}_2\text{O})_6] \cdot 2\text{SH}_2\text{O}$ 、 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{PdCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (注: 橙红色为复合色, 不必细究。Pd 为金属钯的元素符号)。

回答下列问题:

在常温下, CO 可使 PdCl_2 溶液变黑, 这个反应十分灵敏, 可作为检验 CO 之用。写出 CO 与 $\text{PdCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的反应生成钯黑 (即单质钯)、 CO_2 和 HCl 溶液的化学方程式

第二节 研究物质性质的方法和程序

课标导航

- 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。
- 能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。
- 了解金属钠的物理性质及主要化学性质, 认识钠是一种很活泼的金属。
- 了解氯气的物理性质和主要的化学性质。
- 通过引导学生观察、分析实验现象, 让他们体会怎样科学、合理地运用观察方法。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。
- 学会通过实验来验证对物质性质的预测或探究物质未知性质的方法。

自学引领

- 研究物质性质的基本方法有哪些?
- 观察法的含义、内容及步骤如何?
- 什么是实验法? 该方法的步骤及注意的问题有哪些?
- 如何运用分类法及比较法?
- 怎样综合运用这些方法?
- 研究物质性质的基本程序是什么?
- 探究物质的性质为什么要用模型及假说?

要点探究

一、研究物质性质的基本方法

研究物质的性质常常运用观察、实验、分类、比较等方法。

1. 观察法:

(1) 含义: 是一种有计划、有目的地用感官考察对象的方法。

(2) 内容: 可以直接用肉眼观察物质的颜色、状态, 用鼻子闻物质的气味, 也可以借助一些仪器来进行观察, 提高观察的灵敏度。人们在观察过程中, 不仅要用感官去搜集信息, 还要积极地进行思考, 及时储存和处理所搜集的信息。观察要有明确而具体的目的, 要对观察到的现象进行分析和综合。

2. 实验法:

(1) 含义: 通过实验来验证对物质性质的预测或探究物质未知的性质的方法。

(2) 注意的问题: 在进行实验时, 要注意控制温度、压强、溶解的浓度等条件, 这是因为同样的反应物质在不同的条件下可能会发生不同的反应。

(3) 实验的步骤: 在进行研究物质性质的实验前, 要明确实验的目的要求、实验用品和实验步骤等; 实验中, 要仔细研究实验现象, 并做好实验记录; 实验后, 要写好实验报告, 并对实验结果进行分析。

3. 分类法:

在研究物质性质时, 运用分类的方法, 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通性和特性; 反之, 知道某物质的类别, 我们就可推知该物质的一般性质。

4. 比较法:

运用比较的方法, 可以找出物质性质间的异同, 认识物质性质间的内在联系, 对物质的性质进行归纳和概括。

二、研究物质性质的基本程序

首先, 要观察物质的外观性质 (包括物质的存在状态、颜色、气味等);

第二, 要对物质的性质进行预测;

第三, 设计并做实验来验证所做的预测。通过对实验现象的观察和分析, 归纳出与预测相一致的性质, 并对实验中所出现的特殊现象进行进一步的研究;

第四,对实验现象进行分析、综合、推论,概括出物质的通性及特性。

三、化学探究过程中的模型与假设

(1)关于模型:

模型(model)是以客观事实为依据建立起来的,是对事物及其变化的简化模拟。模型一般可分为物体模型和思维模型两大类。例如,在研究有机化合物的结构时经常用到的球棍模型就是一种物体模型,而在研究原子结构的过程中所建立起的各种模型则属于思维模型。

(2)关于假设:

假说(hypothesis)是以已有事实材料和科学理论为依据,面对未知事实或规律所提出的一种推测性说明。假说提出后需得到实践的证实,才能成为科学理论。道尔顿提出的原子学说起初就是一种假说,后来经过反复验证和修正,才发展成科学理论。

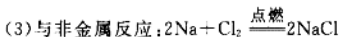
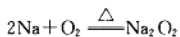
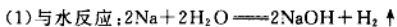
关于物质性质的研究,知识是化学研究的任务之一。除此之外,还需要通过化学研究为物质发生的各种变化寻求合理的理论解释,测定物质组成中各部分的含量,探究物质的内部结构以及设计物质的合成方法等等。现在,化学工作者不仅使用试管、烧杯等一般的化学仪器,而且使用许多先进的仪器进行化学研究,使化学研究水平大为提高。

四、钠的性质

1. 物理性质:

钠是一种银白色金属,熔点 97.81℃,沸点 882.9℃,密度为 0.97g/cm³。

2. 化学性质:

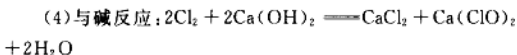
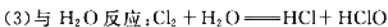
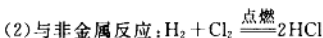
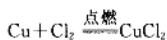
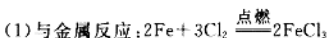


五、Cl₂ 的性质

1. 物理性质:

黄绿色气体,溶于水。

2. 化学性质:



例题精析

例 1 检验烧碱溶液中是否含少量纯碱的方法是 ()

- A. 加入少量盐酸看是否产生气体
- B. 加热看是否有气体产生
- C. 加入过量盐酸看是否产生气体
- D. 加入少量碳酸氢钙溶液看是否变浑浊

思路点拨 利用在 NaOH 与少量 Na₂CO₃ 的混合物中加入少量盐酸时, HCl 先与 NaOH 反应, 因 HCl 不足, 故无气泡产生, 只有加入过量 HCl, 才有产生气体的性质。Ca(HCO₃)₂ 则无论是否含 Na₂CO₃ 均产生 CaCO₃ 沉淀。溶液中加入热则不会发生任何反应。

规范解答 C

解题思路 探究物质的性质有多种方法。本题用实验法, 根据不同的结果, 得出结论。

例 2 (CN)₂、(SCN)₂、(OCN)₂ 称为“拟卤素”, 它们与卤素单质的性质很相似, 如 $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$, $2\text{Fe} + 3(\text{SCN})_2 \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。下列化学方程式错误的是 ()

- A. $(\text{CN})_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HCN} + \text{HCNO}$
- B. $2\text{Fe} + 6\text{HSCN} \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- C. $(\text{OCN})_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow 2\text{NaOCN} + \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{MnO}_2 + 4\text{HSCN} \xrightarrow{\Delta} (\text{SCN})_2 \uparrow + \text{Mn}(\text{SCN})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

思路点拨 由 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ 知, A 式正确; 由 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 知, B 式错误, 产物应为 Fe(SCN)₂; 由 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ 知, C 式漏掉了一种物质 NaOCNO(从原子守恒的角度去观察, 也能发现氧原子没配平); 由 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 知, D 式正确。

规范解答 BC

解题思路 这类信息题通常采用“联想代换法”解题。这里, 掌握基础知识是联想代换的起点和关键。

例 3 钠与水反应有哪些实验现象? 产生这些现象的原因是什么?

思路点拨 认真观察并记录实验现象, 再运用物理知识和化学知识解释这些现象, 是解答本题的基本途径。

规范解答 (1) 钠浮于水面上。因为钠的密度比水小。

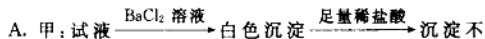
(2) 钠在水面上游动, 发出嘶嘶声。因为钠与水反应放出 H₂, H₂ 推动钠块在水面上四处游动; 钠与水反应放热, 热的钠块接触水时发出嘶嘶声。

(3) 钠熔化成闪亮的小球, 小球越来越小, 最后消失。因为钠与水反应是放热反应, 钠的熔点低, 因此钠熔化成小球(表面张力的作用使钠块变为钠球)。

(4) 向反应后的溶液中滴加酚酞溶液, 溶液变为红色。因为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$, 溶液显碱性, 碱遇酚酞变为红色。

解题思路 本题考查的是观察能力和分析问题能力, 其中观察是基础。观察时要抓住两点: 一是全面性, 不漏过一个细微的变化现象; 二是边观察, 边记录。

例 4 为了检验 SO₄²⁻, 甲、乙、丙、丁四位同学设计了如下四种方案, 其中方案最优的是 ()



溶解

B. 乙: 试液 $\xrightarrow{\text{足量稀盐酸}}$ 无沉淀(也无气泡) $\xrightarrow{\text{BaCl}_2 \text{ 溶液}}$ 白色沉淀

D. 丙: 试液 $\xrightarrow{\text{足量稀 HNO}_3}$ 无沉淀 $\xrightarrow{\text{Ba(NO}_3)_2 \text{ 溶液}}$ 白色沉淀

D. 丁: 试液 $\xrightarrow{\text{Ba(NO}_3)_2 \text{ 溶液}}$ 白色沉淀(过滤) $\xrightarrow{\text{向沉淀中加足量盐酸}}$ 沉淀不溶解

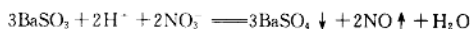
思路点拨 甲无法排除 Ag^+ 的干扰, 因为加入 BaCl_2 时, $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ (白色), AgCl 不溶于盐酸。

乙正确。

丙无法排除 SO_3^{2-} 的干扰, 因为 SO_3^{2-} 遇 HNO_3 生成 SO_4^{2-} , 再加 Ba^{2+} 则生成 BaSO_4 沉淀; $3\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

方案丁无法排除 SO_3^{2-} 的干扰, 因为先加 $\text{Ba(NO}_3)_2$ 时: $\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_3 \downarrow$ (白色), 再加盐酸, 等同于加 HNO_3 , 此时 BaSO_3 被氧化为 BaSO_4 , 离子方程式为:



规范解答 B

解题回顾 检验 SO_4^{2-} 时要防止和排除 Ag^+ 、 SO_3^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 SiO_3^{2-} 、 PO_4^{3-} 等离子的干扰, 这是解题的关键。

本题是对实验方案的比较, 抓住上述关键, 方能正确解答。

例 5 浓 H_2SO_4 与木炭反应的化学方程式为: $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2 \uparrow$ 。 SO_2 能使品红溶液褪色(漂白)。试用图 1-1 所示的装置来设计一个实验, 验证上述反应的各种产物。

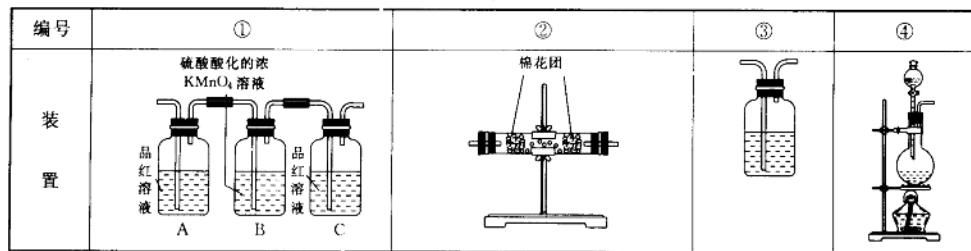


图 1-1

(1) 这些装置的连接顺序(按产物气流从左至右的方向)是(填装置的编号): _____ → _____ → _____。

(2) 实验室可观察到装置①中 A 瓶的溶液褪色, C 瓶的溶液不褪色, A 瓶溶液的作用是 _____, B 瓶溶液的作用是 _____, C 瓶溶液的作用是 _____。

(3) 装置②中所加的固体药品是 _____, 可验证的产物是 _____, 确定装置②在整套装置中的位置的理由是 _____。

(4) 装置③中所盛的溶液是 _____, 可验证的产物是 _____。

思路点拨 根据产物的特性确定检验方法及顺序, 从而确定每个装置的作用。

检验 H_2O 用无水 CuSO_4 (未进入溶液前), 检验 SO_2 用品红溶液, 检验 CO_2 用澄清石灰水(注意必在无 SO_2 的情况下)。

规范解答 (1) ④、②、①、③

(2) 验证产物中有 SO_2 将产物气流中的 SO_2 全部吸收验证气流中的 SO_2 是否被吸收完全

(3) 无水硫酸铜(CuSO_4)或变色硅胶 水蒸气 由于气流产物通过①③时都会带来水气, 所以②必须在①③之前

(4) 澄清石灰水 CO_2

解题回顾 解实验题基本思路: ①从已知的条件出发,

弄清实验的目的和反应原理, 找准解题的突破口; ②掌握实验装置安装顺序的规律和要求, 并能熟练运用; ③从整体上把握实验装置的主线索, 然后根据题设要求分步解答。

例 6 用图 1-2 所示装置测定某碱金属的相对原子质量。仪器本身连同水及干燥管(内装无水氯化钙)的总质量为 480.00g。将 1.4g 某碱金属投入水中, 立即用带有干燥管的塞子塞住瓶口。反应完毕, 整套仪器的质量为 481.20g。



图 1-2

(1) 该碱金属的相对原子质量是 _____, 元素符号是 _____。

(2) 装置中干燥管的作用是 _____。若不用无水氯化钙, 可改用 _____。

(3) 若不用干燥管, 测得的相对原子质量比实际的 _____ (大或小), 其理由是 _____。

思路点拨 (1) 产生 H_2 的质量为: $480.00\text{g} + 1.4\text{g} - 481.20\text{g} = 0.20\text{g}$, 则参加反应的金属为 0.2mol。金属的相对原子质量为 $\frac{1.4}{0.2} = 7$, 查相对原子质量表知, 这是锂, 元素符号 Li。

(2) 干燥管的作用是防止水蒸气随 H_2 逸出; 干燥剂可选用 NaOH 、碱石灰、 P_2O_5 等。

(3) 若不用干燥管, 则使测得的相对原子质量数值偏小,

因为 H_2 带有水蒸气后,使 H_2 测得质量比实际质量大,
 $\frac{1.4}{m(H_2)}$ 值变小。

规范解答 (1)7 Li

(2)防止水蒸气随 H_2 逸出 NaOH、碱石灰、 P_2O_5

(3)小 因为 $m(H_2)$ 变大, $[1.4 \div m(H_2)]$ 变小

解题思路 本题是对实验方案设计、实验条件控制、
 数据处理等综合考查。克服水蒸气的干扰,是准确测定金属
 的相对原子质量的关键。

互动平台

一、比较与分类法

由观察和实验所获得的感性知识或实验数据,需经过逻辑
 加工或数字处理,才能归纳出定则或定律,抽象出科学概念、原
 理等。比较与分类是在化学问题解决中经常用到的逻辑方法。

“比较”是通过对比研究对象之间的异同,了解事物之间的
 联系与区别的逻辑方法。通过“比较”,识别出事物之间的
 共同点和差异点,然后根据共同点将事物划分为较小的类,
 从而将事物区分为具有一定从属关系的不同等级的系统,即
 分类、分类方法的应用使大量杂乱无章的元素化合物材料条
 理化、系统化。

二、类比迁移法

类比是因此及彼的推理方法之一,它是根据两个(或两
 类)对象之间在某些方面的相似或相同,从而推出其他方面
 也可能相似或相同的结论,即所谓“照猫画虎”。但类比不是
 简单的机械照搬,同样需思维创造性。因为对象之间并不是
 完全相同的,它们既有共性,又有个性和特殊性,只有弄清对
 象之间的相同点和不同点才能触类旁通。类比迁移法使用
 时具有下列情形:

1. 如果新旧知识具有相互一致的共同特征,那么这些特
 征就成为解决问题的突破。解题时,接受新信息,有机地迁
 移已学过的相关知识进行类比、联系、转换。

2. 如果原有知识没有比较清晰的基点来同化新的信息,
 就必须运用类比迁移从内在联系上架设新旧知识之间的“认
 识桥梁”,形成解题思路。

3. 类比迁移法不仅适用于物质的客观属性(结构、反应、
 性质等),而且适用于思路和方法,这一点更有价值,它在解
 决复杂化学问题时往往显示出其特有魅力。

三、归纳与演绎法

归纳法是根据大量已知的事实概括出一般性结论的一
 种逻辑推理方法,其特点是从特殊到一般。演绎法则是从一
 般到特殊的逻辑推理方法,这种方法主要是把形成的化学理
 论应用于新的问题解答中,它在预言未知的事实,提出假设
 方面具有独特的功效。

归纳与演绎既有区别又有联系,在科学认识过程中的功
 能是互补的,不能互相代替。归纳是演绎的基础,而演绎又
 常作为归纳的前导用以确定归纳的范围和研究的方向。归
 纳与演绎是形成学生概括的基本思路或原理的主要方法。

四、分析与综合

分析是在脑中把事物或现象分解成各个组成部分或个
 别属性的思维过程。例:无机化学中,把物质结构分解为原
 子结构、分子结构、晶体结构来研究讨论;把元素分解为各族
 研究、讨论;把复杂反应分解为若干简单反应来研究、讨论,
 把整套装置分解为制备装置、干燥装置、除杂装置、净化装置
 来研究、讨论……分析法的优点是把复杂的问题简化,以便
 揭示事物的本质。

综合是在脑中把事物或现象的各个组成部分或个别属
 性联合成为一个整体的思维过程,是分析法的逆过程。

达标演练

一、选择题(每小题有 1 个选项符合题意)

- 金属钠着火时,能用来灭火的是 ()
 A. 水 B. 泡沫式灭火器
 C. 砂子 D. 煤油
- 实验室里通常将钠存放在 ()
 A. 煤油中 B. 冷水中
 C. 棕色瓶中 D. 细口瓶中
- 钠是活泼的金属元素,钠的化合物在自然界里分布很
 广,这些化合物中一定不会有 ()
 A. NaCl B. Na_2SO_4
 C. $NaNO_3$ D. NaOH
- 下列钠的化合物中,含钠元素的质量分数最高的是 ()
 A. Na_2O B. Na_2O_2
 C. NaOH D. Na_2CO_3
- 在钠与水反应过程的现象中,与钠的下列性质无关
 是 ()
 A. 钠的熔点低 B. 钠的密度小
 C. 钠的硬度小 D. 钠很活泼
- H_2 在 Cl_2 中燃烧,火焰为 ()
 A. 浅蓝色 B. 黄色
 C. 苍白色 D. 无色
- 氯水中,既能杀菌消毒,又能起漂白作用的是 ()
 A. Cl_2 B. HCl C. Cl^- D. HClO
- 下列物质中,不能用 Cl_2 跟金属单质直接化合制取
 是 ()
 A. $AlCl_3$ B. $FeCl_3$ C. $CuCl_2$ D. $FeCl_2$
- 下列物质中,不属于混合物的是 ()
 A. 盐酸 B. 氯化氢
 C. 漂白粉 D. 氯水
- 在空气中能稳定存在的物质有 ()
 A. 氯水 B. 漂白粉
 C. 生石灰 D. 食盐
- 在下列化合物中,氯元素的化合价最高的是 ()
 A. PCl_5 B. HClO
 C. Cl_2O_7 D. $KClO_3$
- 下列物质中,不是以氯气为原料生产的是 ()



- A. 食盐 B. 三氯化磷
C. 漂白粉 D. 盐酸
13. Cl_2 通入紫色石蕊试液中,出现的现象是 ()
A. 溶液变红色 B. 溶液变蓝色
C. 溶液不变色 D. 溶液先变红色后褪色
14. 下列各项中,属于保存金属钠的正确方法的是 ()
A. 放在棕色瓶中 B. 放在细沙中
C. 放在水中 D. 放在煤油中
15. 金属钠分别与下列溶液反应时,既有沉淀析出,又有气体逸出的是 ()
A. BaCl_2 溶液 B. K_2SO_4 溶液
C. FeCl_3 溶液 D. NH_4NO_3 溶液
16. 金属钠长期置于空气中,最后形成的物质是下列物质中的 ()
A. Na_2O B. Na_2O_2
C. NaOH D. Na_2CO_3
17. 将一块钠投入盛有煤油和水的试管中(煤油和水均足量多),可以观察到的现象是下列的 ()
A. 钠浮在试管中的液面上
B. 钠沉在试管中溶液的底部
C. 钠在煤油中燃烧起来
D. 钠处于水和煤油的交界处,上下浮动,最后消失
18. 用自来水养金鱼时,通常先将自来水经日晒一段时间后,再注入鱼缸,其目的是 ()
A. 利用紫外线杀死水中的细菌
B. 提高水温,有利于金鱼生长
C. 增加水中氧气的含量
D. 促使水中的次氯酸分解
19. 为了防止氯气中毒,可以用浸有下列某种物质水溶液的毛巾捂住口鼻,该物质最适宜采用 ()
A. NaOH B. Na_2CO_3 C. NaCl D. NH_3
20. 潮湿的氯气、新制的氯水、次氯酸钠及漂白粉的水溶液均能使有色布条褪色,原因是它们均含有 ()
A. 氯气 B. 次氯酸
C. 次氯酸根 D. 氯化氢
21. 已知高锰酸钾与浓盐酸在常温下反应能产生 Cl_2 。若用图 1-3 中所示的实验装置来制备纯净、干燥的氯气,并试验它与金属的反应。每个虚线框表示一个单元装置,其中有错误的单元是 ()

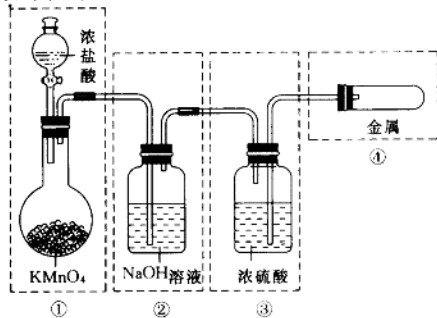


图 1-3

- A. ①和②处 B. ②处
C. ②和③处 D. ②、③、④处

二、填空题

22. 将金属钠投入 CuSO_4 溶液中,出现的现象是 _____,有关的化学方程式为 _____。

23. 氢化钠(NaH)是一种白色的离子晶体,其中钠是+1价。氢化钠可与水反应生成氢气,写出反应的化学方程式 _____。它还可以在高温下将四氯化钛还原成金属钛(Ti),反应的化学方程式为 _____。

24. 工业上制漂白粉的原理是 _____。漂白粉敞口存放于潮湿空气里易失效,其原因是 _____。

25. 氰(CN) $_2$ 与氯气性质有些相似,它属于“拟卤素”的一种。试写出氰与氢氧化钠溶液反应的化学方程式 _____。

三、计算题

26. 实验室里制氯气的原理为: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。取一定质量的二氧化锰和纯氯酸钾相混合,加热充分反应后,将剩余固体与足量浓盐酸共热。反应完毕后,将溶液蒸干,得到的固体和原混合物质量相等。求二氧化锰在原混合物中的质量分数(结果保留一位小数)。

能力提升

四、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意)

27. 2.3g 金属钠在干燥的空气中与氧气反应,可得 3.5g 固体,据此可判断其产物的化学成分为 ()
A. 只有 Na_2O_2 B. 只有 Na_2O
C. Na_2O 和 Na_2O_2 D. 无法确定
28. 向 50g FeCl_3 溶液中加入一小块金属钠,待反应完全后,过滤,得到仍有棕黄色的溶液 45.9g,则投入金属钠的质量为 ()
A. 4.6g B. 4.1g
C. 6.9g D. 9.2g
29. 把 460mg 金属钠和 480mg 金属镁分别投到盛有等浓度、等体积稀硫酸的两个烧杯中(两烧杯质量相等),充分反应后所得溶液连同烧杯的总质量分别为 $a\text{g}$ 和 $b\text{g}$,则 a 和 b 的关系不可能是 ()
A. $a=b$ B. $a>b$
C. $a<b$ D. $a\leq b$

30. 两种金属组成的合金 50g 与氯气完全反应后消耗氯气 71g,则合金的组成可能为 ()

- A. 铜、锌 B. 钠、铝
C. 铁、镁 D. 钙、铜

31. 冰箱制冷剂氟氯甲烷在高空受紫外线辐射产生氯原子,并进行下列反应: $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$ $\text{ClO} + \text{O} \rightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$ 下列说法不正确的是 ()

- A. 反应后将 O_3 转变为 O_2