



主编 刘增利[®]

[直通高考版]

倍速[®]

$100+100+100 \neq 1000000$

学习法

高中化学 必修①

人教版

构建有效学习

教材核心知识透析 高考考点综合运用
典例变式互动多解 题型考向靶心预测



开明出版社

倍速[®]

100+100+100=1000000

学习法

高中化学 必修①

人教版

主 编 刘增利
本册主编 苏士杰
编 者 苏士杰 闫 彬

开明出版社

图书在版编目(CIP)数据


倍速学习法. 化学. 1: 必修 / 刘增利主编. -- 北京: 开明出版社, 2012
ISBN 978-7-5131-0567-5

I. ①倍… II. ①刘… III. ①中学化学课—高中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第051478号

策划设计 万向思维教育科学研究院
主 编 刘增利
执行主编 杨文彬
责任编辑 范 英
研发统筹 冯艳红 王 雪
责任审读 陈 琼
校订统筹 刘英锋 陈宏民
责任校对 李二林 李亚芳
责任录排 赵 艳
封面设计 大象设计 李诚真
版式设计 李诚真 程可心

出 版 开明出版社
印 刷 陕西思维印务有限公司
印刷质检 高 峰 13096935553
经 销 各地书店
开 本 890×1240 1/16
印 张 12
字 数 336 千字
版 次 2012年4月第1版
印 次 2013年4月第2次印刷
定 价 23.80元

 万向思维教育图书官方网址: <http://www.wanxiangsiwei.com>

万向思维新浪微博@万向思维教育图书和腾讯微博@万向思维教育图书
最给力的学习网——啃书网(www.kbook.com.cn)



 图书质量监督电话: 010-88817647 售后服务电话: 010-82553636

图书内容咨询电话: (必修① 人教版) 010-82378880 转 114

 通信地址: 北京市海淀区王庄路1号清华同方科技广场B座16层(邮编100083)

本书中所有方正字体皆为北京北大方正电子有限公司授权使用

版权所有 翻印必究

倍速学习法

有效学习宣言：更少时间，更快提高

使用图解

Bai 百科

有效学习

有效学习是什么

指符合人的认知规律的学习，其目的是通过优化学习方法提高学习效率和质量，用更少的时间，学到更多、更牢、更好的知识内容，做尽可能少的题掌握尽可能丰富和牢靠的知识——学一而知十、有的放矢、各个击破、学会学习、爱上学习。

有效学习不是什么

不是盲目刻苦，不是题海战术，不是死记硬背，不是千篇一律地对待各类知识。

有效学习涉及五大科学原理

- A. 建构主义 ■ 作用于指导下的自我学习
- B. 信息加工心理学 ■ 作用于寻找更有利于理解、记忆的方式，理解和存储知识
- C. 从基础概念的建构到概念的综合应用 ■ 作用于通过学以致用训练，理解知识之间的有机联系
- D. 认知失衡原理、知识的同化与吸收、体验性教学素材库建立 ■ 作用于呈现更有体验感的学习材料
- E. 学习风格的检测与应用 ■ 作用于根据学习风格提供有利的学习方式

第1步 化繁为简：知识讲解 细致

按照教材知识点的顺序，结合实际教学对课内知识进行全面、细致地讲解。右侧全国各地最新常考例题的搭配，简单明了地诠释了左侧的知识。左讲右例，点对点，学习过程化繁为简，吃透教材轻而易举。

第2步 化难为易：要点拓展 全面

对教材中隐藏的要点、难点知识进行深入、透彻地纵向挖掘。拓展知识面，拓宽知识结构，加强知识讲解层次的梯度，兼顾各个层面学生的需求。要点、难点、易混易错点，逐点攻克，学习知识化难为易，让知识没有盲点。

第3步 化整为零：考点分类 精准

全面、精准地以考点归类本节的典型例题，并且每个考点下面配以解决一类问题的方法，通过解一道题而掌握解一类题的方法，让学生在学的过程中有“点”可查，有“法”可循。考点分类化整为零，达到授之以渔而非鱼的目的。

第4步 化静为动：变式例练 迁移

对应左侧考点方法，精选变式题型，典例学法迁移，母题多向发散训练。重点、难点、常考点题型分解，逐点逐题练习。学法指导，突破考点考题的思维误区，减少失误。变式例练化静为动，达到融会贯通、举一反三的效果。

1 基本知能必会

透地透彻，海纳百川
ZAOZHU QIMINGJISHU CHUJIAO

▼ 课内知识点睛

知识点 1 物质的量的单位——摩尔

1. 物质的量与摩尔

(1) 物质的量是国际单位制中七个基本物理量之一，“物质的量”是表示物质所含微粒多少的物理量，符号是 n 。这里的微粒是指分子、原子、离子、质子、中子、电子等微观粒子，不能指宏观颗粒。

(2) 摩尔是物质的量的单位。摩尔是国际单位制中七个基本单位之一，简称摩，它的符号是 mol。

(3) 使用原则：使用“物质的量”这一物理量时，必须指明物质微粒的名称或符号或化学式。使用“摩尔”这一单位时，必须指明物质微粒的名称或符号或化学式。

以氢的几种微粒为例，我们可以说“1 mol 氢原子”“1 mol 氢分子”“1 mol 氢离子”，也可分别表示为“1 mol H”“1 mol H₂”“1 mol H⁺”，但若表示成“1 mol 氢”就违反了使用原则，因为氢是元素名称，不是微粒名称，也不是微粒的符号或化学式。

2. 阿伏加德罗常数

国际上把 0.012 kg (即 12 克)¹²C (碳-12) 中所含的碳原子个数定为 1 mol，称为阿伏加德罗常数，用符号 N_A 表示，实验测定其数值约为 6.02×10^{23} ，因此，人们通常将阿伏加德罗常数表示为“ $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ”。1 mol 任何物质都含有阿伏加德罗常数个微粒。

物质的量 (n) 与微粒数 (N) 的关系： $n = \frac{N}{N_A}$ ，在计算时， N_A 可取值为“ $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ”。例如 12.04×10^{23} 个 O 分子的物质的量： $n = \frac{N}{N_A} = \frac{12.04 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 2 \text{ mol}$

题型一 摩尔的概念

■ 例 1 下列关于“摩尔”的理解不正确的是 ()

A. 摩尔是国际单位制中的一种物理量
B. 摩尔是物质的量的单位
C. 摩尔简称摩，它的符号是 mol
D. 1 mol 氧原子可表示为“1 mol O”

【解析】摩尔不是一种物理量，物质的量才是物理量，摩尔是物质的量这种物理量的单位，简称摩，它的符号是 mol，1 mol 氧原子可以用该原子的元素符号来表示。

【答案】A

■ 例 2 下列关于阿伏加德罗常数的说法中正确的是 ()

A. 6.02×10^{23} 叫做阿伏加德罗常数
B. 12 g 碳-12 含有的碳原子数就是阿伏加德罗常数
C. 1 摩尔物质含阿伏加德罗常数个原子
D. 1 摩尔氢是指 6.02×10^{23} 个氢分子

【解析】摩尔的标准是 0.012 kg ¹²C 所含碳原子数，阿伏加德罗常数为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ，而不是 6.02×10^{23} 。

2 拓展要点领悟

拓展 1 气体的相对分子质量相关计算

气体的相对分子质量 (或平均相对分子质量) 有以下四种计算方法。

(1) 已知标准状况时气体密度 ρ ， $M = 22.4\rho$ 。

(2) 已知两种气体的相对密度 D 。

例 $D = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$

(3) 混合气体的平均式量在数值上等于混合气体的平均摩尔质量。

① $\bar{M} = \frac{m}{n}$

② $\bar{M} = M_1 \cdot n_1\% + M_2 \cdot n_2\% + \dots + M_i \cdot n_i\% = M_1 \cdot V_1\% + M_2 \cdot V_2\% + \dots + M_i \cdot V_i\%$

注： m 表示混合气体的总质量， n 表示混合气体的总物质的量； $n_1\%$ 、 $n_2\%$ 、 \dots 、 $n_i\%$ 表示混合物中各成分的物质的量分数； $V_1\%$ 、 $V_2\%$ 、 \dots 、 $V_i\%$ 表示混合物中各成分的体积分数； M_1 、 M_2 、 \dots 表示混合物中各组分的式量。

(4) 混合物的式量可以用平均法确定范围。如空气的主要成分为 O₂ 和 N₂，空气的平均相对分子质量为 29，介于两种气体相对分子质量之间。

拓展 2 物质的量浓度的相关计算

① 物质的量浓度和溶质的质量分数的区别与联系

3 考点方法整合

积累知识，经过思考
JILIYOUHESHIGONGGONGJIAO

▼ 典例方法详析

考点 1 有关阿伏加德罗常数的判断

关于阿伏加德罗常数的判断是高考的热点题型，其具有发散面广、区分度高等特点，其设问角度通常是一定量 (质量、体积) 的物质中各种粒子的数目及化学变化中的电子转移数目等，并会不断地推出新的情景。

■ 例 1 N_A 表示阿伏加德罗常数，下列判断正确的是 ()

A. 在 18 g ¹⁸O₂ 中含有 N_A 个氧原子
B. 标准状况下，22.4 L 空气含有 N_A 个单质分子
C. 1 mol Cl₂ 参加反应转移电子数一定为 2N_A
D. 含 N_A 个 Na⁺ 的 Na₂O 溶解于 1 L 水中，Na⁺ 的物质的量浓度为 1 mol · L⁻¹

【解析】18 g ¹⁸O₂ 是 0.5 mol，一个氧分子含有两个氧原子，所以氧原子的物质的量为 1 mol，即氧原子数为 1N_A，A 正确。空气是混合物，不都由单质分子组成，还含有 CO₂ 等化合物，B 不正确。1 mol Cl₂ 参加反应转移电子数不一定为 2N_A，如氯气与水的反应中，1 mol Cl₂ 就只转移 1N_A 的电子，C 不正确。D 所得溶液中含 N_A 个 Na⁺，可得氢氧化钠的物质的量为 1 mol，但这时候溶液不是 1 L，所以物质的量浓度不是 1 mol/L，D 不正确。

【答案】A

考点 2 物质的量与摩尔质量的关系

1. 下列关于物质的量和摩尔质量的叙述，正确的是 ()

A. 水的摩尔质量是 18 g
B. 0.012 kg ¹²C 中含有 6.02×10^{23} 个碳原子
C. 1 mol 水中含有 2 mol 氢和 1 mol 氧
D. 1 mol 任何物质都含有 6.02×10^{23} 个分子

2. 在标准状况下，与 12 g H₂ 的体积相等的 N₂ 的 ()

A. 质量为 12 g
B. 物质的量为 6 mol
C. 体积为 22.4 L
D. 物质的量为 12 mol

3. 两个体积相同的容器，一个盛有 NO，另一个盛有 N₂ 和 O₂，在同温、同压下，两容器内的气体一定具有相同的 ()

A. 原子总数 B. 氧原子数

使用图解

全书结构

同步模块

全章总结

基本知能必会

考点方法整合

五年真题三年模拟

知能优化测训

专题归纳剖析

课内知识点睛

常考题型例解

拓展要点领悟

典例方法详析

综合拓展分析

学法对应题练

真题考法例解

精选模拟演练

基础达标

知能优化

考例链接

知能同步检测

4 五年真题三年模拟

真题考法例解

考法1 阿伏加德罗常数

【考题1】 设 N_A 为阿伏加德罗常数的数值, 下列说法正确的是 ()

- A. 常温下, 23 g NO_2 含有 N_A 个氧原子
- B. 1 L 0.1 mol·L⁻¹ 氨水含有 0.1 N_A 个 OH^-
- C. 常温常压下, 22.4 L CCl_4 含有 N_A 个 CCl_4 分子
- D. 1 mol Fe^{2+} 与足量的 H_2O_2 溶液反应, 转移 $2N_A$ 个电子

2011·广东理综·6分

【解析】 B 项氨水中的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 为弱电解质, 不能完全电离, 1 L 0.1 mol·L⁻¹ 氨水中 OH^- 数目小于 0.1 N_A ; C 项常温下 CCl_4 为液态, 不能用气体摩尔体积计算其物质的量; D 项中 Fe^{2+} 被氧化成 Fe^{3+} , 1 mol Fe^{2+} 转移 1 mol 电子, 即 N_A 个电子。

【答案】 A

考法2 物质的量浓度相关计算

【考题2】 标准状况下 V L 氨气溶于 1 L 水中(水的密度近

精选模拟演练

1. (2012·北京东城) 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是 ()
 - A. 1 mol 氯气参加反应转移电子数一定为 $2N_A$
 - B. 在标准状况下, 22.4 L 甲烷与 18 g 水所含有的电子数均为 $10N_A$
 - C. 含 N_A 个 Na^+ 的 Na_2O 溶解于 1 L 水中, Na^+ 的浓度为 1 mol·L⁻¹
 - D. 相同温度下, 1 L 0.5 mol/L NH_4Cl 溶液与 2 L 0.25 mol/L NH_4Cl 溶液所含 NH_4^+ 的物质的量相同
2. (2011·烟台高一检测) 下列说法不正确的是 ()
 - A. 磷酸的摩尔质量以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时, 与 6.02×10^{23} 个磷酸分子的质量在数值上相等
 - B. 6.02×10^{23} 个 N_2 和 6.02×10^{23} 个 H_2 的质量比等于 14 : 1
 - C. 32 g O_2 所含的原子数目为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个
 - D. 常温、常压下, $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个一氧化碳分子质量是 28 g
3. (2011·南昌高一检测) 如果 a g 某气体中含有该气体的分

5 知能优化测训

A 基础达标

1. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()
 - A. 标准状况下 22.4 L 水所含的分子数为 N_A
 - B. 16 g 氧气中所含的电子数为 N_A
 - C. 18 g 水所含的电子数为 $8N_A$
 - D. 1 mol Cl_2 的质量是 71 g
2. 用 100 mL 0.3 mol/L 的 HCl 溶液和 300 mL 0.25 mol/L 的 H_2SO_4 溶液混合加水稀释到 500 mL, 则混合液中 H^+ 的物质的量浓度为 ()
 - A. 0.26 mol/L
 - B. 0.36 mol/L
 - C. 0.45 mol/L
 - D. 0.56 mol/L
3. 已知 Q 与 R 的摩尔质量之比为 9 : 22, 在反应 $\text{X} + 2\text{Y} \rightarrow 2\text{Q} + \text{R}$ 中, 当 1.6 g X 与 Y 完全反应后, 生成 4.4 g R, 则参加反应的 Y 和生成物 Q 的质量之比为 ()
 - A. 46 : 9
 - B. 32 : 9
 - C. 23 : 9
 - D. 16 : 9
4. 标准状况下, 两个容积相等的储气罐, 一个装有 O_2 , 另一个装有 CH_4 , 两瓶气体具有相同的 ()
 - A. 质量
 - B. 原子总数
 - C. 密度
 - D. 分子数

考例链接

知识点 1

考题 1

知识点 3

拓展 2

知识 2

知识点 1

考题 4

知识点 2

考题 2

全章专题归纳剖析

专题一 利用守恒法解题

守恒法是一种中学化学典型的解题方法, 它利用物质变化过程中某一特定的量固定不变来列式求解, 可以免去一些复杂的数学计算, 大大简化解题过程, 提高解题速度和正确率。它的优点是用宏观的数据全局的方式列式, 不去探求某些微观细节, 直接抓住其中的特有守恒关系, 快速建立计算式, 巧妙地解答题目。在化学反应中, 依据质量守恒定律, 存在一系列的守恒现象。

1. 质量守恒

【例 1】 在臭氧发生器中装入 100 mL O_2 , 经反应 $3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{O}_3$, 最后气体体积变为 95 mL (体积均为标准状况下测定), 则反应后混合气体的密度为多少?

【思路分析】 根据质量守恒定律反应前后容器中气体的质量不变, 等于反应前 100 mL O_2 的质量, 则反应后混合气体的密度 $\rho = (0.1 \text{ L} \times 2.24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) / 0.095 \text{ L} =$

专题二 阿伏加德罗定律及其推论

相同温度和压强下, 相同体积的任何气体都含有相同数目的分子, 这就是阿伏加德罗定律。从影响气体物质体积的因素出发定性分析, 我们能得到以下推论, 即阿伏加德罗定律推论。

阿伏加德罗定律的推论: (n : 物质的量; ρ : 气体的密度; p : 气体的压强; M : 气体的摩尔质量; V : 气体的体积; m : 气体的质量; N : 气体的分子数)

条件	结论	语言表达
T, p 相同	$\frac{V_1 \cdot n_1}{V_2 \cdot n_2} = \frac{M_1}{M_2}$	同温同压下, 气体的体积与其分子数成正比
T, V 相同	$\frac{p_1 \cdot n_1}{p_2 \cdot n_2} = \frac{M_1}{M_2}$	温度、体积相同的, 气体的压强与其分子数成正比

全章知能同步检测

(满分: 100 分 时间: 90 分钟)

第 I 卷(选择题, 共 45 分)

一、选择题(本题包括 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分)

1. 对危险化学品要在包装标签上印有警示性标志。氢氧化钠溶液应选用的标志是 ()



图 1-2-1

- B. 给试管里的液体加热时, 试管应与桌面垂直
- C. 配制一定浓度的 NaCl 溶液时, 定容振荡均匀后, 发现液面低于刻度线, 再加水到刻度线
- D. 浓硫酸不慎洒在皮肤上, 应立即用干布擦掉, 然后用水冲洗, 最后再涂上 3%~5% 的小苏打溶液
6. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()
 - A. 1 mol 氯气中有 $2N_A$ 个氧原子
 - B. 14 g 氮气中含 N_A 个氮原子(氮的相对原子质量为 14)
 - C. 2 L 0.3 mol·L⁻¹ Na_2SO_4 溶液中含 0.6 N_A 个 Na^+
 - D. 18 g 水中所含的电子数为 $8N_A$

第 5 步化暗为明: 高考分析 透彻

高考试题原型在教材, 对比揭秘。精选考题, 全析考点, 了解考情, 明确考法, 深入、透彻地直击高频考点。精选全国各省市模拟试题, 汲取考练精髓, 零距离体验高考, 备战高考。

第 6 步化生为熟: 练习巩固 拔高

立足教材, 夯实基础, 注重能力, 考究梯度。精心设置的一套优化测训题, 考查全面、题型新颖、层级清晰, 以便学生查漏补缺, 拔高练习。考例链接, 追本溯源, 方便学生回归考点知识和例题方法, 学有所用, 学以致用, 学用相长。

第 7 步化分为合: 专题突破 优化

优化整合全章化学知识, 系统、全面地设置例题。梳理模块核心要点, 构建模块知识体系。注重思维策略指导, 突出学科方法优势, 便于培养学生创新思维。

第 8 步化辅为主: 阶段检测 仿真

精心选编涵盖全章节或阶段性知识和能力要求的检测试题, 梯度合理、层次分明、题量适中, 与同步考试和高考接轨, 仿真度高, 利于学生同步检测, 查漏补缺。

第一章 从实验学化学

第一节 化学实验基本方法

拓展1 粗盐的提纯	/5
拓展2 物质检验的方法	/5
考点1 化学实验安全	/6
考点2 化学实验的基本操作方法	/6
★考点3 物质的分离和提纯	/6
考点4 物质的鉴别	/7
考点5 化学实验基本方法的综合应用	/7
考法1 物质的鉴别	/8
考法2 化学实验安全	/8
考法3 物质的分离	/9
考法4 化学实验基本操作	/9

第二节 化学计量在实验中的应用

拓展1 气体的相对分子质量相关计算	/15
拓展2 物质的量浓度的相关计算	/15
拓展3 配制一定物质的量浓度溶液实验的误差分析	/16
考点1 有关阿伏加德罗常数的判断	/17
考点2 有关物质的量的计算	/17
考点3 配制一定物质的量浓度的溶液	/18
考点4 物质的量计算与化学基本定律的综合应用	/18
考法1 阿伏加德罗常数	/18
考法2 物质的量浓度相关计算	/19
考法3 物质的量相关计算	/19

全章专题归纳剖析

专题一 利用守恒法解题	/22
专题二 阿伏加德罗定律及其推论	/22

第二章 化学物质及其变化

第一节 物质的分类

拓展1 三种常见分散系的比较	/29
拓展2 氧化物的分类	/29
拓展3 分散系的分离	/30
考点1 物质的分类方法	/31
考点2 胶体的制备	/31
考点3 胶体的性质	/31
考点4 物质的分类及其应用	/32

考法1 物质的分类	/33
考法2 溶液和胶体	/33

第二节 离子反应

拓展1 离子方程式的正误判断	/40
拓展2 溶液中离子大量共存的判断	/40
拓展3 离子反应的应用	/41
考点1 电解质与非电解质的判断	/42
考点2 酸、碱、盐在水溶液中的电离	/42
考点3 离子能否大量共存的判断	/42
考点4 离子方程式正误的判断	/43
考点5 与物质的量有关的离子方程式的书写	/43
考法1 离子反应发生的条件	/44
考法2 离子方程式的判断	/44
考法3 离子共存	/44

第三节 氧化还原反应

拓展1 氧化还原反应的基本规律	/51
拓展2 氧化性、还原性强弱的判断	/51
拓展3 氧化还原反应方程式的配平	/52
考点1 氧化还原反应的特征	/53
考点2 氧化性、还原性的判断	/53
考点3 氧化剂、还原剂的使用	/54
考点4 电子守恒及其应用	/54
考点5 氧化还原反应综合题	/54
考法1 氧化还原相关概念	/55
考法2 电子守恒及其应用	/55
考法3 氧化性、还原性的判断	/56
考法4 氧化还原反应规律的应用	/56

全章专题归纳剖析

专题一 溶液中的离子共存问题	/59
专题二 电子守恒与电荷守恒	/59

第三章 金属及其化合物

第一节 金属的化学性质

拓展1 金属与水反应的一般规律	/66
拓展2 钠与酸、碱、盐的水溶液的反应规律	/66
拓展3 金属活动性顺序与金属的冶炼	/66
考点1 金属与非金属的反应	/67
考点2 金属与酸和水的反应	/67
考点3 铝与酸、碱的反应	/68

考点 4	金属与酸反应的计算	/68
考点 5	金属的化学性质的应用	/69
考法 1	金属的化学性质	/70
考法 2	钠与水的反应	/70
考法 3	金属与酸反应的相关计算	/70

第二节 几种重要的金属化合物

拓展 1	氢氧化亚铁的制备方法	/78
拓展 2	“铝线规律”拓展及应用	/79
拓展 3	Na_2CO_3 与 NaHCO_3 的鉴别和除杂	/80
拓展 4	Na_2O_2 与 CO_2 和 H_2O 反应的计算规律	/80
考点 1	钠及其化合物	/81
考点 2	铝及其化合物	/81
考点 3	铁及其化合物	/82
考点 4	几种重要金属化合物间的相互转化	/82
考法 1	利用 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的性质测定其含量	/83
考法 2	铝及其化合物的性质	/84
考法 3	铁及其化合物	/84
考法 4	金属及其化合物间的相互转化	/84

第三节 用途广泛的金属材料

拓展 1	金属的冶炼	/90
拓展 2	金属的分类和性质	/90
考点 1	合金的特点	/91
考点 2	常见的合金	/91
考点 3	合金的使用	/91
考点 4	有关合金的推断与计算	/92
考法 1	合金	/92
考法 2	合金中成分含量的测定	/92

全章专题归纳剖析

专题一	“铝图”及相关规律	/96
专题二	化学计算方法与技巧	/98

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

拓展 1	无机非金属材料	/104
拓展 2	硅及其化合物的特殊性	/104
考点 1	二氧化硅的结构、性质和用途	/105
考点 2	硅酸和硅酸盐	/105
考点 3	硅的性质和用途	/106
考点 4	硅及其化合物的综合考查	/106
考法 1	硅和二氧化硅的性质及用途	/107

考法 2	二氧化硅和硅酸盐产品	/107
考法 3	二氧化硅的结构	/108

第二节 富集在海水中的元素——氯

拓展 1	氯气的制取	/113
拓展 2	卤族元素	/114
考点 1	氯气的性质	/115
考点 2	氯水的成分和性质	/115
考点 3	卤离子的检验	/116
考点 4	卤族元素性质的综合应用	/116
考法 1	氯气的性质及制备	/117
考法 2	卤素的性质及转化	/117

第三节 硫和氮的氧化物

拓展 1	二氧化硫的漂白性	/124
拓展 2	二氧化硫和二氧化碳的异同	/125
拓展 3	氮的氧化物溶于水的计算	/125
考点 1	物质的漂白性	/126
考点 2	氮及其化合物之间的转化	/126
考点 3	硫和氮的氧化物对大气的污染	/127
考点 4	硫和氮的氧化物性质综合应用	/127
考法 1	硫及其化合物之间的转化	/128
考法 2	二氧化硫对环境的影响	/128
考法 3	氮氧化物的判断	/128
考法 4	SO_2 的制取及性质实验	/128

第四节 氨 硝酸 硫酸

拓展 1	氨气、液氨、氨水和铵盐的区别	/136
拓展 2	氧化性酸和酸的氧化性概念辨析	/136
考点 1	氨的制取和性质	/137
考点 2	硫酸的性质	/137
考点 3	浓硫酸、硝酸与金属反应的计算	/138
考点 4	氨、硝酸、硫酸性质的应用	/138
考法 1	氨气的制取与性质	/139
考法 2	硫酸的性质	/139
考法 3	硝酸的性质	/140
考法 4	氨、硝酸、硫酸性质的综合应用	/140

全章专题归纳剖析

专题一	有关氮的氧化物计算的基本方法	/144
专题二	“三酸”变稀	/144
专题三	气态非金属单质及化合物的制取	/145

目录 CONTENTS

第一章 从实验学化学	
第一节 化学实验基本方法	/1
基本知能必会	/1
拓展要点领悟	/5
考点方法整合	/6
五年真题三年模拟	/8
知能优化测训	/9
第二节 化学计量在实验中的应用	/12
基本知能必会	/12
拓展要点领悟	/15
考点方法整合	/17
五年真题三年模拟	/18
知能优化测训	/20
全章专题归纳剖析	/22
全章知能同步检测	/23
第二章 化学物质及其变化	
第一节 物质的分类	/26
基本知能必会	/26
拓展要点领悟	/29
考点方法整合	/31
五年真题三年模拟	/33
知能优化测训	/34
第二节 离子反应	/37
基本知能必会	/37
拓展要点领悟	/40
考点方法整合	/42
五年真题三年模拟	/44
知能优化测训	/45
第三节 氧化还原反应	/48
基本知能必会	/48
拓展要点领悟	/51
考点方法整合	/53
五年真题三年模拟	/55
知能优化测训	/57
全章专题归纳剖析	/59
全章知能同步检测	/60
第三章 金属及其化合物	
第一节 金属的化学性质	/62
基本知能必会	/62
拓展要点领悟	/66
考点方法整合	/67
五年真题三年模拟	/70
知能优化测训	/71

第二节 几种重要的金属化合物	/74
基本知能必会	/74
拓展要点领悟	/78
考点方法整合	/81
五年真题三年模拟	/83
知能优化测训	/85
第三节 用途广泛的金属材料	/88
基本知能必会	/88
拓展要点领悟	/90
考点方法整合	/91
五年真题三年模拟	/92
知能优化测训	/93
全章专题归纳剖析	/96
全章知能同步检测	/99
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	/101
基本知能必会	/101
拓展要点领悟	/104
考点方法整合	/105
五年真题三年模拟	/107
知能优化测训	/108
第二节 富集在海水中的元素——氯	/111
基本知能必会	/111
拓展要点领悟	/113
考点方法整合	/115
五年真题三年模拟	/117
知能优化测训	/118
第三节 硫和氮的氧化物	/121
基本知能必会	/121
拓展要点领悟	/124
考点方法整合	/126
五年真题三年模拟	/128
知能优化测训	/129
第四节 氨 硝酸 硫酸	/132
基本知能必会	/132
拓展要点领悟	/136
考点方法整合	/137
五年真题三年模拟	/139
知能优化测训	/141
全章专题归纳剖析	/144
全章知能同步检测	/147
学段水平测试	/150
参考答案及点拨	/152
附录一 教材问题及课后习题答案与提示	/172
附录二 化学要点速记	/183

第一章 从实验学化学

第一节 化学实验基本方法



课标新解读	考点全剖析	真题超链接
1. 了解有关化学实验安全常识。 2. 掌握过滤、蒸发等分离混合物的方法。 3. 掌握 SO_4^{2-} 检验的原理和方法。	1. 化学实验安全	2010·北京理综,7,6分
	2. 化学实验的基本操作方法	2010·重庆理综,7,6分
	3. 物质的分离和提纯	2009·海南化学,1,3分
	4. 物质的鉴别	2011·重庆理综,11,6分
	5. 化学实验基本方法的综合应用	—

1 基本知能必会

造烛求明,读书求理
ZAOZHUQIUMINGDUSHUQIULI

课内知识点睛

知识点 1 化学实验安全

1. 遵守实验室规则

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。

2. 了解安全措施

(1) 药品安全存放

- ① 易吸水、易潮解、易被氧化的物质应密封存放。
- ② 受热或见光易分解的物质应选用棕色瓶存放在阴暗处。
- ③ 易燃的试剂应密封保存,并放置在阴暗、远离电源和火源的地方。
- ④ 金属钾、钠易与 O_2 、 H_2O 反应,所以封存在煤油中。
- ⑤ 氧化剂和还原剂不能一起存放。
- ⑥ 剧毒药品要单独存放,并有严格的取用制度。
- ⑦ 化学试剂要按性质、类别有规律地存放。

【注意】几种特殊试剂的安全存放:

① 白磷着火点低($40\text{ }^\circ\text{C}$),在空气中能缓慢氧化而自燃,通常保存在冷水中。

② 液溴有毒且易挥发,须盛放在磨口的细口瓶里,并加些水(水覆盖在液溴上面),起水封作用。

③ 碘易升华,应盛放在磨口的广口瓶里。

④ 浓硝酸、硝酸银见光易分解,应保存在棕色瓶中,存放在黑暗而且温度低的地方。

⑤ 氢氧化钠固体易潮解,应盛放在易于密封的干燥广口瓶中,其溶液盛放在无色细口瓶里,瓶口用橡皮塞塞紧,不能用玻璃塞。

常考题型例解

题型一 化学安全常识

例1 进行化学实验必须注意安全,下列说法不正确的是 ()

- A. 点燃氢气前要检验纯度,以免发生爆炸
- B. 不慎将浓盐酸沾到皮肤上,要立即用浓碱溶液冲洗
- C. CO 气体有毒,处理 CO 尾气的方法一般是将其点燃,转化成无毒的 CO_2
- D. 在盛 O_2 的集气瓶中进行铁丝燃烧实验时,事先在集气瓶中铺上一层沙子或加入一些水

2011·长春高一统考·中→知识点1

【解析】氢气中混有空气点燃易发生爆炸,因此点燃氢气前要检验纯度。浓盐酸的腐蚀性不大,沾到皮肤上用水冲洗就可以了,而浓碱溶液的腐蚀性很大,不能用浓碱液冲洗。CO 气体有毒,又易燃,点燃后生成无毒的二氧化碳。铁丝在 O_2 中燃烧放出大量的热,生成高温固体四氧化三铁,事先在集气瓶中铺上一层沙子或加入一些水可防止集气瓶炸裂。

【答案】B

例2 下列试剂保存方法中正确的是 ()

(2) 意外事故的紧急处理

意外事故	处理方法
酸洒在皮肤上	立即用较多的水冲洗,再涂上 3% ~ 5% 的 NaHCO_3 溶液
碱洒在皮肤上	用较多的水冲洗,再涂上硼酸溶液
液溴、苯酚洒在皮肤上	用酒精擦洗
水银洒在桌面上	撒上硫粉进行回收
酸液溅到眼中	立即用水冲洗,边洗边眨眼睛
酒精等有机物在实验台上着火	用湿抹布、石棉或沙子盖灭,火势较大时,可用灭火器扑救

3. 掌握正确的操作方法

(1) 药品的取用

① 遵循“三不”原则:不能用手接触药品,不能把鼻孔凑到容器口去闻药品(特别是气体)的气味,不能尝任何药品的味道。

② 取用药品的用量严格按实验规定取用,未指明用量取最小量,液体 1 ~ 2 mL,固体只需盖满试管底部。

③ 实验后,没有用完的药品,不能放回原试剂瓶,也不能乱丢,应放入指定的容器中。

(2) 闻气体的方法:用手轻轻地在瓶口扇动,使少量气体飘进鼻孔。

(3) 液体的混合方法:液体混合时一般是将密度大的液体倒入密度小的液体中,特别是混合时放出大量热的液体,如浓硫酸的稀释,需将浓硫酸加入水中,而不能将水加入浓硫酸中。

(4) 物质的加热

① 给液体加热时,可使用试管、烧杯、烧瓶、蒸发皿。

② 给固体加热时,可使用试管或坩埚。

③ 加热时,容器外壁不能有水,底部不能与灯芯接触。给试管、烧杯、烧瓶加热时,要先小火预热,然后再固定加热。烧得很热的容器,不能立即用冷水冲洗或放在冷的桌面上,以防止骤冷炸裂。

④ 可直接加热的有:试管、坩埚、蒸发皿、燃烧匙。需垫石棉网加热的仪器有:烧杯、烧瓶、锥形瓶。

4. 重视并逐步熟悉污染物和废弃物的处理方法

包括有害气体、废液、固体废弃物(如破损玻璃、反应后剩余的金属等)的处理。

5. 危险化学品分类



图 1-1-1

分类	危险化学品	举例
第 1 类	爆炸品	黑火药、 NH_4NO_3
第 2 类	压缩气体、液化气体	H_2 、 CH_4 、液化石油气
第 3 类	易燃液体	汽油、酒精、苯

- A. 浓硫酸难挥发,可以敞口放置
 B. 浓硝酸见光易分解,可以放在棕色广口瓶中
 C. 酒精应密封存放,并远离火源
 D. 白磷不易挥发,不需密闭存放

2011 · 广西 · 易一知识点 1

【解析】浓硫酸易吸水,应密封存放;浓硝酸见光易分解,应放在棕色细口瓶中;白磷易氧化且着火点低($40\text{ }^\circ\text{C}$),应封存在冷水中。

【答案】C

题型二 化学实验操作方法

例 3 下列装置或操作能达到实验目的的是

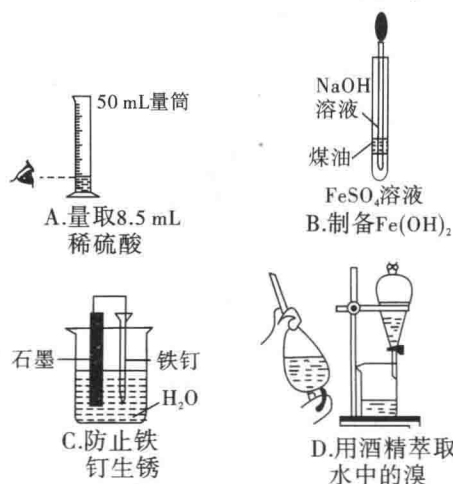


图 1-1-6

2012 · 江苏四校联考 · 中一知识点 1

【解析】A 项,量取 8.5 mL 稀硫酸应该选用 10 mL 量筒,故不正确;C 项,铁钉与石墨构成原电池后加速了铁的生锈,故不正确;D 项,酒精与水能以任意比互溶,不能作萃取剂。

【答案】B

题型三 危险化学品标志

例 4 如图 1-1-7 所示图标警示的是



图 1-1-7

- A. 当心火灾——氧化物
 B. 当心火灾——易燃物质
 C. 当心爆炸——自燃物质
 D. 当心爆炸——爆炸性物质

2011 · 平邑高一统考 · 易一知识点 1

【解析】氧化剂、易燃物质和爆炸品的标志图标是不同的,氧化剂和易燃物质的图标均由“火焰”构成,区别之处是“火焰”的焰心不同,氧化剂的“火焰”是一个圆。本题所给出的标志

续表

分类	危险化学品	举例
第4类	易燃固体	多数有机物、硫黄
	自燃物品	白磷
	遇湿易燃品	钾、钠
第5类	氧化剂	KMnO_4 、 Na_2O_2
第6类	剧毒品	KCN 、 As_2O_3 (砒霜)
第7类	放射性物品	铀、钴、钷
第8类	腐蚀品	硝酸、氢氧化钠、液溴

知识点2 混合物的分离和提纯

1. 过滤

过滤是把不溶于某液体的固态物质跟液态物质分离的方法。

(1) 仪器与用品: 漏斗、玻璃棒、烧杯、铁架台(带铁圈)、滤纸。

(2) 装置(如图1-1-2所示)。

(3) 实验注意事项:

①“一贴”: 滤纸折叠的角度要与漏斗的角度一样, 叠好后用蒸馏水润湿紧贴在漏斗内壁上, 使滤纸与漏斗内壁之间没有气泡。

②“二低”: 是指滤纸边缘应略低于漏斗的边缘(约5 mm); 所倒入的滤液的液面应略低于滤纸的边缘, 以免滤液溢流。

③“三靠”: 是指漏斗颈的下端出口要靠在接滤液烧杯的内壁上, 要使玻璃棒靠在滤纸(折叠后的三层滤纸的层面)上, 盛滤液的烧杯口要靠在玻璃棒上。

【特别提醒】过滤时, 漏斗内的沉淀物一般不超过滤纸高度的1/2, 以便于过滤后洗涤沉淀。洗涤沉淀的方法是沿玻璃棒加蒸馏水于漏斗中到刚好浸没沉淀物, 待水流下再重复操作2~3次。洗涤沉淀时不要搅动, 否则会导致滤纸破损。

2. 蒸发

蒸发是把溶液加热, 使液体受热汽化, 从溶液中分离出固体物质的方法。利用蒸发可得晶体, 也可得浓缩溶液。

(1) 仪器: 铁架台(带铁圈)、蒸发皿、酒精灯、玻璃棒等。

(2) 装置(如图1-1-3所示)。

(3) 实验注意事项:

①液体的量不得超过蒸发皿容量的2/3。

②把待蒸发液体倒入蒸发皿中, 给蒸发皿加热, 用玻璃棒沿一定方向不断搅拌溶液, 防止液体局部过热而使液体飞溅。

③当出现较多固体时, 停止加热, 用余热蒸干, 以防晶体过热而迸溅。

④加热完毕, 不要立即把蒸发皿直接放在实验台上, 以免烫坏实验台。

3. 蒸馏

蒸馏是指把液体加热汽化, 蒸气重新冷凝成液体的过程。利用蒸馏可以把沸点不同的液体混合物分离。

(1) 实验仪器: 仪器及连接情况如图1-1-4:

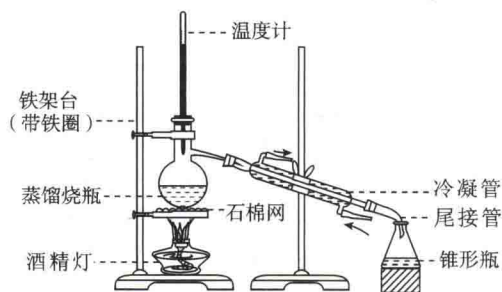


图1-1-4



图1-1-2



图1-1-3

是易燃物质。

【答案】B

题型四 混合物的分离和提纯

例5 某学生发现滴瓶中的溶液有悬浮物, 拟用如图1-1-8所示操作进行过滤, 操作中错误的地方有 ()

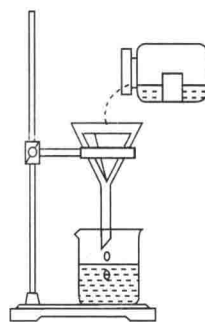


图1-1-8

- A. 0处
B. 3处
C. 2处
D. 1处

2011·南京高一统考·中一·知识点2

【解析】操作中错误的地方有3处: ①液体未沿玻璃棒转移; ②标签没有对手心; ③漏斗颈的末端未与烧杯的内壁相接触。

【答案】B

例6 某实验室仅有如下仪器或用具: 烧杯、铁架台、铁圈、三脚架、漏斗、分液漏斗、石棉网、酒精灯、玻璃棒、量筒、蒸发皿、圆底烧瓶、火柴。从缺乏仪器的角度看, 不能进行的实验项目是 ()

- A. 蒸发
B. 萃取
C. 液体过滤
D. 升华

2011·潍坊高一统考·中一·知识点2

【解析】蒸发液体, 需使用蒸发皿、酒精灯、火柴、玻璃棒、铁架台、铁圈或三脚架, 所给仪器充分; 萃取需使用分液漏斗、烧杯、铁架台、铁圈, 所给仪器充分; 升华需使用酒精灯、火柴、烧杯、圆底烧瓶、铁架台、铁圈, 所给仪器充分(例如加热分离碘单质与食盐混合物); 液体过滤则因缺少滤纸无法完成。

【答案】C

例7 从含碘的有机溶液中提取碘和回收有机溶剂, 采用如下蒸馏装置。

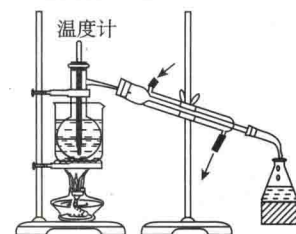


图1-1-9

- (1) 该有机溶剂的沸点可能为 ()
A. $-10\text{ }^\circ\text{C}$
B. $60\text{ }^\circ\text{C}$
C. $120\text{ }^\circ\text{C}$
D. $180\text{ }^\circ\text{C}$

注:冷凝器也叫冷凝管,应接管也称尾接管或称牛角管等。

(2) 实验注意事项

①在蒸馏烧瓶中放少量沸石或碎瓷片,防止液体暴沸。

②温度计水银球的位置与支管口下端位于同一水平线上,用于测馏出物的沸点。

③蒸馏烧瓶中所盛液体不能超过其容积的 $\frac{2}{3}$,也不能少于 $\frac{1}{3}$ 。

④为了确保馏出的蒸气及时得到冷却,要先向冷凝管中通冷却水,然后才能加热。冷凝管中冷却水从下口进,从上口出,以使馏出物充分冷却。

⑤加热温度不能超过混合物中沸点最高的物质的沸点。

⑥蒸馏完毕,应先停止加热,然后停止通水、拆除仪器。拆除仪器的顺序和装配的顺序相反,先取下锥形瓶,然后拆下尾接管、冷凝管和蒸馏烧瓶。

4. 萃取和分液

(1)概念:萃取是利用溶质在互不相溶的溶剂里溶解度的不同,用一种溶剂把物质从它与另一种溶剂所组成的溶液里提取出来,这种方法叫做萃取。分液是将萃取后两种互不相溶的液体分开的操作。

(2)实验仪器:萃取和分液常用的仪器是分液漏斗。

(3) 萃取碘的实验

①实验步骤:检漏、装液、振荡、静置、分液,如图1-1-5。

②现象:静置分层后,上层溶液呈棕黄色,下层为碘的 CCl_4 溶液,呈紫色。

③结论及解释:碘在四氯化碳中的溶解度比在水中的溶解度大,所以加入四氯化碳后大部分碘溶解在四氯化碳中,而少量的碘溶解在水中。



图 1-1-5

【说明】在进行萃取操作前,应先检漏。方法是: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。

(4) 常用的萃取剂

通常比水重的萃取剂有四氯化碳,通常比水轻的萃取剂有苯、汽油等。选择的萃取剂,首先应对被提取物有较大的溶解能力,即溶质在萃取剂中的溶解度要大于在原溶剂中的溶解度;其次,跟原溶液的溶剂要互不相溶,不反应。

【说明】酒精是常用的有机溶剂,但不能用做萃取剂,因为酒精与水溶液混溶,不能分层,无法进行萃取、分液操作。

【特别提醒】当漏斗内液体明显分层后,将分液漏斗上的磨口玻璃塞打开,使下层液体慢慢流出。当下层液体恰好流尽时,迅速关上活塞。上层液体从漏斗上口倒入另外容器里。

知识点 3 常见离子的检验

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,产生的无色无味气体通入澄清的石灰水,石灰水变浑浊,证明有 CO_3^{2-}
SO_4^{2-}	向待测液中加入稀盐酸,然后加入几滴 BaCl_2 溶液,有白色沉淀产生,证明有 SO_4^{2-}

(2)指出图中的错误之处:

- ① _____ ;
 ② _____ ;
 ③ _____ 。

2011·昆明高一统考·中→知识点2

【解析】(1)采用水浴加热,有机溶剂的沸点不超过 100°C 。在蒸馏操作中,要熟记操作的要点与原理。温度计的水银球应放在蒸馏烧瓶支管口处;防止液体暴沸应加碎瓷片;蒸馏烧瓶或烧杯不能直接加热,应在石棉网上加热;冷凝水的进出方向是下口进上口出。

【答案】(1)B (2)①烧杯下面缺石棉网
 ②温度计插到了液体之中 ③冷凝管进出水的方向颠倒

例8 在使用分液漏斗进行分液时,正确的操作是 ()

- A. 上层液体经漏斗下方活塞放出
 B. 分离液体时,将漏斗拿在手上进行分离
 C. 分离液体时,分液漏斗上的小孔与大气相通时打开活塞
 D. 分液漏斗中盛装的是液体,振荡后不必扭开旋塞把气体放出

2011·济宁高一统考·中→知识点2

【解析】为确保分离效果,下层液体由漏斗下口放出,上层液体要经漏斗上口倒出。振荡分液漏斗要拿在手里,分离液体时,分液漏斗要固定在铁架台的铁圈上。分液时,磨口塞上的凹槽与漏斗口颈上的小孔要对准,这时漏斗内外的空气相通,压强相等,漏斗里的液体才能够顺利流出。振荡分液漏斗时可能有气体产生,应及时扭开旋塞放出,使液体能够顺利流出。

【答案】C

点拨:放气是确保萃取实验安全的重要一步。在一些使用特殊萃取剂(如乙醚)的萃取实验中,因忽视放气而酿成爆炸事故也时有发生。放气的时候,颈部向上翘,左手轻轻旋动旋塞,切记,不要对着其他人放气,以免气流带出来的液体伤到他人。

例9 下列离子检验的方法正确的是 ()

- A. 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^-
 B. 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-}
 C. 某溶液中加入 NaOH 溶液生成蓝色沉淀,说明原溶液中有 Cu^{2+}
 D. 某溶液中加入稀硫酸生成白色沉淀,说明原溶液中有 CO_3^{2-}

2010·北京测试·中→知识点3

续表

离子	操作
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 ⁻
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 ⁺

【特别提醒】在进行物质检验时,要注意排除杂质的干扰,如含 Cl⁻ 的溶液中若有 SO₄²⁻,在检验 Cl⁻ 的存在时,需加入过量 Ba(NO₃)₂ 溶液,除去 SO₄²⁻ 后,再取上层清液加入 HNO₃ 酸化的 AgNO₃ 溶液。

【解析】与硝酸银溶液反应生成白色沉淀的离子有 Cl⁻、SO₄²⁻ 等,与 BaCl₂ 溶液反应生成白色沉淀的离子有 SO₄²⁻、Ag⁺ 等;与 NaOH 溶液反应生成蓝色沉淀的离子只有 Cu²⁺。

【答案】C

点拨:用沉淀法检验离子要注意排除其他离子的干扰,SO₄²⁻ 的正确检验方法:先向溶液中加入稀盐酸,如果产生沉淀,应先过滤,再向滤液中加入 BaCl₂ 溶液。

2 拓展要点领悟

业精于勤,行成于思
YEJINGYUQINXINGCHENGYUSI

拓展1 粗盐的提纯

① 除去粗盐中混有的泥沙

(1)操作步骤:溶解、过滤、结晶。

(2)实验现象:

- ①固体食盐逐渐溶解而减少,食盐水略显浑浊。
- ②过滤过程中不溶物留在滤纸上,液体渗过滤纸,沿漏斗颈流入另一个烧杯中。
- ③将过滤后的液体蒸发,逐渐析出固体。

② 按一定顺序除去粗盐中混有的可溶性杂质

杂质	加入的试剂	新引入的杂质	化学方程式
硫酸盐	BaCl ₂	Ba ²⁺	BaCl ₂ +Na ₂ SO ₄ = BaSO ₄ ↓+2NaCl
MgCl ₂	NaOH	OH ⁻	MgCl ₂ +2NaOH = Mg(OH) ₂ ↓+2NaCl
CaCl ₂	Na ₂ CO ₃	CO ₃ ²⁻	BaCl ₂ +Na ₂ CO ₃ = BaCO ₃ ↓+2NaCl CaCl ₂ +Na ₂ CO ₃ = CaCO ₃ ↓+2NaCl
OH ⁻ 和 CO ₃ ²⁻	稀盐酸	—	HCl+NaOH = NaCl+H ₂ O 2HCl+Na ₂ CO ₃ = 2NaCl+CO ₂ ↑+H ₂ O

【注意】为了使杂质能除得比较干净,所加试剂一般要过量,试剂过量则又出现原杂质被除去却可能引入新杂质的问题,为此要设计加入试剂的顺序,即要使前一过量试剂在后续除杂操作中除去,本实验的一般除杂顺序是 BaCl₂ → NaOH → Na₂CO₃ → HCl,也可以是 NaOH → BaCl₂ → Na₂CO₃ → HCl。

拓展2 物质检验的方法

(1)物质检验的两种方法

① 物理方法

利用物质的颜色、气味、溶解性加以区别,如区分 CuSO₄ 溶液和 Na₂SO₄ 溶液可根据其颜色,区分 Na₂CO₃ 和 CaCO₃ 可根据其溶解性。

② 化学方法

常用指示剂、点燃、加热、加试剂等方法,如区分盐酸、NaOH 溶液和 NaCl 溶液,可用石蕊试液。

(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),根据实验现象的不同,检验离子的方法可归纳为三类:

- ①生成气体,如 NH₄⁺、CO₃²⁻ 的检验。
- ②生成沉淀,如 Cl⁻、SO₄²⁻ 的检验。

有了浓厚的学习兴趣,只是万里长征的第一步,还要有好的学习方法。

例10 过滤后的食盐水仍含有可溶性的 CaCl₂、MgCl₂、Na₂SO₄ 等杂质,通过如下几个实验步骤,可制得纯净的食盐水:①加入稍过量的 Na₂CO₃ 溶液;②加入稍过量的 NaOH 溶液;③加入稍过量的 BaCl₂ 溶液;④滴入稀盐酸至无气泡产生;⑤过滤。正确的操作顺序是 ()

- ①②③⑤④
- ③②①⑤④
- ②③①④⑤
- ③⑤②①④

2011·广东佛山检测·中一知识点2

【解析】当有多种杂质都需要除去并且要用到多种化学试剂时,考虑到不同化学试剂间的相互影响,要科学设计各种化学试剂的加入顺序。如本题的关键是 Na₂CO₃ 溶液要在 BaCl₂ 溶液的后面加,最后加稀盐酸。

【答案】B

例11 为确定某溶液中是否存在 Cl⁻、SO₄²⁻ 和 CO₃²⁻,进行如下实验:

①取少量溶液滴加 Ba(NO₃)₂ 溶液,产生白色沉淀。

②然后继续加入稀盐酸至溶液呈酸性,产生无刺激性气味且能使澄清石灰水变浑浊的气体;白色沉淀部分溶解。

③取上层清液继续滴加 Ba(NO₃)₂ 溶液至无沉淀时,再滴加 AgNO₃ 溶液,产生白色沉淀。

根据实验,以下推测不正确的是 ()

- 一定有 SO₄²⁻
- 一定有 CO₃²⁻
- 不能确定 Cl⁻ 是否存在
- 不能确定 SO₄²⁻ 是否存在

2011·保定高一检测·中一知识点3

【解析】向①中生成的白色沉淀中

——江苏省南京外国语学校 孙夕礼老师

③显现特殊颜色,如 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 等的检验。

【特别提醒】对常见离子的检验方法要从原理、干扰离子、操作顺序等几个方面考虑,如在确定是否含 Cl^- 时,一定要注意操作中是否引入 Cl^- ;又如含 Cl^- 的溶液中若有 SO_4^{2-} ,在检验 Cl^- 的存在时,需加过量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,除去 SO_4^{2-} 后,然后再取上层清液加入 HNO_3 酸化的 AgNO_3 溶液检验 Cl^- 是否存在。若不除 SO_4^{2-} ,则 Ag_2SO_4 会干扰 Cl^- 的检验。

继续滴加过量稀盐酸时,沉淀部分溶解,且产生 CO_2 气体,证明原溶液中一定含有 SO_4^{2-} 和 CO_3^{2-} 。

加入 AgNO_3 溶液产生白色沉淀 AgCl ,并不能确定原溶液中是否有 Cl^- ,因为原溶液中已经加入了稀盐酸。

【答案】D

3 考点方法整合

积累知识,胜过黄金
JILEZHISHISHENGGUOXUJIN

参考答案链接 P152

典例方法详析

考点1 化学实验安全

考查化学实验安全常识的了解情况,要求了解安全措施,会识别常见的安全标志。

例1 下列安全标志所表示的物质与所警示的事件不对应的是 ()



图 1-1-10

- A. ①为爆炸性物质——当心爆炸
B. ②为易燃物质——当心火灾
C. ③为放射性物质——当心辐射
D. ④为腐蚀品——当心腐蚀

2011·郑州模拟

【解析】根据教材中列举的安全标志,①、③、④所表示的物质与所警示的事件相对应。②为氧化剂,不是易燃物质。

【答案】B

考点2 化学实验的基本操作方法

积累一些基本的实验操作方法及常见事故的处理方法,多了解一些安全措施,解题时注意具体情况具体分析。

例2 下列实验操作正确的是 ()

- A. 稀释浓硫酸时,将水沿器壁缓慢注入浓硫酸中
B. 过滤时,漏斗里液体的液面要高于滤纸的边缘
C. 胶头滴管的管口直接伸入试管里滴加液体,以免外溅
D. 实验室取用液体药品做实验时,如没有说明用量,一般取 2~3 mL

2011·宁夏五中高—检测

【解析】A项,稀释浓硫酸时应将浓硫酸注入水中;B项,过滤时,漏斗里液体的液面要低于滤纸的边缘;C项,胶头滴管不能伸入试管里滴加,应在试管的正上方竖直滴下。

【答案】D

考点3 物质的分离和提纯

物质分离时,一般先考虑物理方法,后考虑化学方法,通常需要物理、化学综合法。

(1)常用的物理方法有:过滤法、蒸馏法、萃取法、水洗法、分液法。

(2)化学方法提纯和分离的“三个必须”:

- ①加试剂必须过量;
②过量试剂必须除去;
③实验方案必须最佳。

(3)化学方法提纯和分离的“四个原则”:

- ①不增,即提纯后不能增加新杂质;
②不减,即不减少被提纯物质的量;
③

学法对应题练

1. 进行化学实验时必须要有安全意识,下列做法错误的是 ()

- A. 被玻璃割伤手后,先取出伤口里的玻璃片,再用稀过氧化氢溶液擦洗,然后敷药包扎
B. 加热试管时不小心发生烫伤,第一时间用冷水冲洗,再涂食盐(始终保持湿润)消毒降温
C. 温度计摔坏导致水银散落到地面上,应立即用水冲洗水银
D. 滴瓶中的滴管用后不用清洗,直接放到滴瓶中

2. 下列关于蒸馏操作叙述不正确的是 ()

- A. 蒸馏操作主要仪器是:蒸馏烧瓶、酒精灯、铁架台、冷凝管、锥形瓶、牛角管、温度计等
B. 蒸馏操作使用的温度计的水银球应插入到液体内
C. 在蒸馏烧瓶内放入少量碎瓷片,目的是防止暴沸
D. 冷凝管进出水的方向是下口进、上口出

3. 下列混合物的分离和提纯方法中,主要是从溶解性的角度考虑的是 ()

- A. 蒸发
B. 蒸馏
C. 过滤
D. 萃取

4. 下列实验设计方案中,可行的是 ()

- A. 用加入适量 NaCl 溶液的方法除去 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中的 AgNO_3 杂质
B. 用洗气瓶中的 NaOH 溶液除去 CO_2 气体中混有的 HCl 气体
C. 向某无色溶液中仅加入 BaCl_2 溶液,以检验未知溶液中的 SO_4^{2-}
D. 先后添加石蕊试液、 BaCl_2 溶液,可将盐酸、硫酸、硫酸钠、氢氧化钠和硝酸钾五种溶液鉴别开

5. 下列各项操作中错误的是 ()

- A. 用酒精萃取溴水中的溴单质

③易分,即被提纯的物质与杂质易分离;

④复原,即被提纯物要复原。

例3 将氯化钠、乙醇、碘分别从以下三组混合物中分离出来:①氯化钠和水,②乙醇和水,③碘和水。宜采取的操作方法依次是 ()

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

2011·马鞍山高一检测

【解析】分离可溶性固体与液体,采用蒸发的方法;乙醇和水相互溶解,但沸点相差较大,采用蒸馏的方法;分离碘和水,用 CCl_4 萃取。

【答案】A

综合拓展分析

考点4 物质的鉴别

物质的鉴别要利用物质的某些性质,例如通常利用物质的溶解性,要求考生熟悉常见的几种难溶物质,其范围并没有超出教材附录的《部分酸、碱和盐的溶解性表》。

例4 有 A、B、C、D、E、F、G 7 瓶不同物质的溶液,它们各是 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 KCl 、 AgNO_3 、 MgCl_2 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中的一种。为了鉴别,各取少量溶液进行两两混合,实验结果如表所示。表中“↓”表示生成沉淀或微溶化合物,“—”表示观察不到明显变化。试回答下面问题。

	A	B	C	D	E	F	G
A	—	—	—	—	—	—	↓
B	—	—	—	—	↓	↓	↓
C	—	—	—	↓	—	↓	↓
D	—	—	↓	—	↓	↓	↓
E	—	↓	—	↓	—	↓	—
F	—	↓	↓	↓	↓	—	↓
G	↓	↓	↓	↓	—	↓	—

(1) A 的化学式是 _____, G 的化学式是 _____。判断理由是 _____。

(2) 写出其余几种物质的化学式。B: _____, C: _____, D: _____, E: _____, F: _____。

2011·姜堰市二中检测

【解析】观察上表,不难发现,对 A 物质的判断将成为本题的突破口,因为 A 与其他物质只能生成一种沉淀, A 一定是 KCl ,生成的是 AgCl 沉淀,则可确定 G 是 AgNO_3 。顺藤摸瓜,与 G 不反应的只有 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$,则可确定 E 是 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 。再观察上表,产生沉淀最多的是 G 和 F, F 只与 A 不反应,则可确定 F 是 $\text{Ba}(\text{OH})_2$,可生成 BaCO_3 沉淀、 BaSO_4 沉淀、 AgOH 沉淀(不稳定,可转化成 Ag_2O 沉淀)、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 沉淀(微溶)。

【答案】(1) KCl AgNO_3 混合时只生成一种沉淀的是 KCl ,生成的是 AgCl ,所以 A 是 KCl ,G 是 AgNO_3

(2) Na_2SO_4 MgCl_2 Na_2CO_3 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$

考点5 化学实验基本方法的综合应用

例5 如图 1-1-11 是甲同学设计的证明 CO 具有还原性的实验装置。回答下列问题:

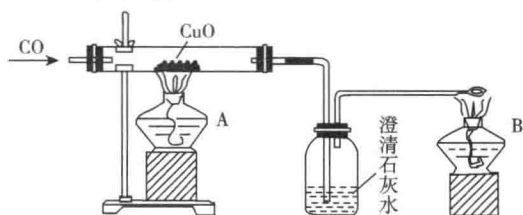


图 1-1-11

- B. 进行分液时,分液漏斗中的下层液体从下端流出上层液体则从上口倒出
C. 萃取、分液前需检查分液漏斗是否漏水
D. 为保证分液漏斗内的液体顺利流出,需将上面的塞子拿下(或使塞子上的凹槽对准漏斗上的小孔)

6. 有 5 瓶白色固体试剂,分别是氯化钡、氢氧化钠、无水硫酸铜、碳酸钠、硫酸钠。现只提供蒸馏水,通过下面的实验步骤即可鉴别它们。请填写下列空白:

(1) 各取适量固体试剂分别加入 5 支试管中,加入适量蒸馏水,振荡试管,观察到的现象是 _____。

被检出的物质的化学式(分子式)是 _____。

(2) 分别取未检出的溶液,往其中加入上述已检出的溶液,观察到的现象和相应的化学方程式是:

1 支试管中有白色沉淀生成 _____。

2 支试管中有蓝色沉淀生成 _____。

被检出物质的化学式(分子式)是 _____。

(3) 鉴别余下未检出物质的方法和观察到的现象是 _____。

7. 回答下列问题:

(1) 分离沸点不同但又互溶的液体混合物,常用什么方法? _____。

(2) 在分液漏斗中用一种有机溶剂提取水溶液里的某物质时,静置分层后,如果不知道哪一层液体是“水层”,试设计一种简便的判断方法。 _____。

8. 根据如图 1-1-12 装置及描述,回答下列问题:

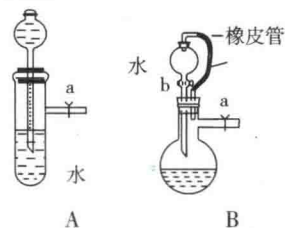


图 1-1-12

(1) 关闭图 A 装置中的止水夹 a 后,从长颈漏斗向试管注入一定量的水,静置后如图 1-1-12 所示。试判断:A 装置是否漏气?(填“漏气”“不漏气”或“无

- (1)实验时应先点燃_____ (填“A”或“B”)处的酒精灯。
 (2)洗气瓶中的现象为_____。
 (3)酒精灯 B 的作用是_____。
 (4)乙同学提出甲设计太复杂,可将酒精灯合二为一,去掉 B 而将尾气导管口旋转到 A 的火焰上即可,乙同学设计是否合理? _____;理由是_____。
 (5)丙同学质疑 CO 能否使石灰水变浑浊,因此其设计在 CO 通入 CuO 之前应先通过澄清石灰水以排除 CO 与澄清石灰水反应,试对此做出评价,你认为丙的设计_____ (填“必要”或“不必要”),理由是_____。
 (6)丁同学认为甲设计的装置中尾气处理还可以用其他方法,请你为丁同学设计一种合理的尾气处理方法:_____。

2011·江西省新余一中高一检测

【解析】本题的关键是搞清实验原理,掌握实验基本操作,由于 CO 是可燃性气体,与空气混合加热可能发生爆炸,因此与 CuO 反应前,应先通入 CO 排除装置中的空气,CO 有毒,故应先点燃 B 处酒精灯进行处理,在反应前 CO 已通过石灰水,没必要再设计 CO 与石灰水的反应。

【答案】(1)B (2)澄清石灰水变浑浊 (3)将未反应的 CO 转化为 CO₂,防止污染空气 (4)不合理 A、B 并非同时点燃 (5)不必要 在点燃 A 之前 CO 已通过石灰水 (6)在导管末端连接一气囊(或贮气瓶)再处理

法确定”)_____,判断理由:_____。
 (2)关闭图 B 装置中的止水夹 a 后,开启活塞 b,水不断往下滴,直至全部流入烧瓶。试判断: B 装置是否漏气?(填“漏气”“不漏气”或“无法确定”)_____,判断理由:_____。

4 五年真题三年模拟

近水知鱼性,近山识鸟音
JINSHUIZHUYUXINGJINSHANSHINIAOYIN

参考答案链接 P152

真题考法例解

考法 1 物质的鉴别

- 考题 1** 不能鉴别 AgNO₃、BaCl₂、K₂SO₃ 和 Mg(NO₃)₂ 四种溶液(不考虑它们之间的相互反应)的试剂组是 ()
 A. 盐酸、硫酸
 B. 盐酸、氢氧化钠溶液
 C. 氨水、硫酸
 D. 氨水、氢氧化钠溶液

2011·重庆理综,11,6分

【解析】取四种溶液少许,滴入盐酸生成白色沉淀的是 AgNO₃,有气体生成的是 K₂SO₃;另取其他两种溶液少许,滴入硫酸生成白色沉淀的是 BaCl₂,无现象的是 Mg(NO₃)₂,故 A 能鉴别;滴加盐酸后,另取其他两种溶液少许,滴加氢氧化钠溶液生成白色沉淀的是 Mg(NO₃)₂,无现象的是 BaCl₂,故 B 也能鉴别;取四种溶液少许,滴入氨水,先沉淀后沉淀消失的是 AgNO₃,有白色沉淀生成的是 Mg(NO₃)₂;取其他两种溶液少许,滴加硫酸后有白色沉淀生成的是 BaCl₂,有气体生成的是 K₂SO₃,故 C 可以鉴别;氨水和氢氧化钠溶液都不能与 BaCl₂ 和 K₂SO₃ 两种溶液反应,因此无法鉴别两者,因此 D 不能鉴别。

【答案】D

考法 2 化学实验安全

- 考题 2** 下列物质与常用危险化学品的类别不对应的是 ()
 A. H₂SO₄、NaOH——腐蚀品
 B. CH₄、C₂H₄——易燃液体
 C. CaC₂、Na——遇湿易燃物品
 D. KMnO₄、K₂Cr₂O₇——氧化剂

2010·北京理综,7,6分

精选模拟演练

1. (2011·华师附中高一检测)下列事故或药品的处理正确的是 ()
 A. 少量浓硫酸沾在皮肤上,立即用氢氧化钠溶液冲洗
 B. 当出现 CO 中毒时,应立即将中毒者抬到室外新鲜空气处
 C. 制取并收集氧气结束后,应立即停止加热
 D. 将含硫酸的废液倒入水槽,用水冲入下水道
2. (2011·海淀高一检测)下列实验操作中错误的是 ()
 A. 使用分液漏斗分液时,应将漏斗颈上的玻璃塞打开
 B. 蒸馏实验必须使用温度计
 C. 用 CCl₄ 萃取碘水中的碘
 D. 粗盐提纯时,当蒸发到剩余少量液体时,停止加热,利用余热将液体蒸干
3. (2011·银川一中高一检测)下列离子的检验方法中正确的是 ()
 A. 某溶液 $\xrightarrow{+AgNO_3 \text{ 溶液}}$ 生成白色沉淀,说明原溶液中有 Cl⁻
 B. 某溶液 $\xrightarrow{+BaCl_2 \text{ 溶液}}$ 生成白色沉淀,说明原溶液中有 SO₄²⁻
 C. 某溶液 $\xrightarrow{+NaOH \text{ 溶液}}$ 生成蓝色沉淀,说明原溶液中有 Cu²⁺
 D. 某溶液 $\xrightarrow{+KOH \text{ 溶液}}$ 生成红褐色沉淀,说明原溶液中有 Mg²⁺
4. (2012·浙江联考)现有一瓶乙二醇和丙三醇的混合物,已知它们的性质如表所示,据此,将乙二醇和丙三醇互相分离的最佳方法是 ()

【解析】 H_2SO_4 、 NaOH 等强酸、强碱为腐蚀品； CH_4 、 C_2H_4 (乙烯) 通常状况下都是气体，不属于易燃液体； CaC_2 、 Na 与水反应分别生成 C_2H_2 (乙炔)、 H_2 等可燃气体，属于遇湿易燃物品； KMnO_4 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 属于常见的氧化剂。

【答案】 B

考法 3 物质的分离

■ 考题 3 将等体积的苯、汽油和水在试管中充分混合后静置。下列图示现象正确的是 ()

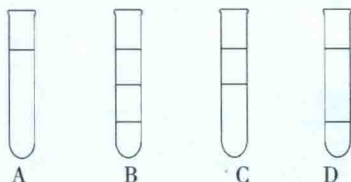


图 1-1-13

2009 · 海南化学, 1, 3 分

【解析】 题中苯、汽油和水的密度有差别，其中苯和汽油密度比水小，且能互溶，所以分两层，上下层比例为 2 : 1。

【答案】 D

考法 4 化学实验基本操作

■ 考题 4 下列实验设计和结论相符的是 ()

- 将碘水倒入分液漏斗，加适量乙醇，振荡后静置，可将碘萃取到乙醇中
- 某气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝，该气体水溶液一定显碱性
- 向某无色溶液中加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，再加稀盐酸，沉淀不溶解，则原溶液中一定有 SO_4^{2-}
- 在含 FeCl_2 杂质的 FeCl_3 溶液中通足量 Cl_2 后，充分加热，除去过量的 Cl_2 ，即可得到较纯净的 FeCl_3 溶液

2009 · 天津理综, 3, 6 分

【解析】 由于乙醇能与水混溶，作为萃取剂应与原溶剂互不相溶，所以乙醇不能将碘水中的碘萃取出来，故 A 项错；能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体肯定是碱性气体，则该气体的水溶液一定显碱性，故 B 项正确；若原溶液中含有 SO_3^{2-} ，生成 BaSO_3 ，加入稀盐酸后，由于酸性条件下的 NO_3^- 具有强氧化性能将 BaSO_3 氧化成 BaSO_4 ，沉淀不溶解，故 C 项错；由于在充分加热时 FeCl_3 会水解，溶液中产生红褐色沉淀 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，故 D 项错，故选 B。

【答案】 B

物质	分子式	熔点(°C)	沸点(°C)	密度(g/cm ³)	溶解性
乙二醇	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$	-11.5	198	1.11	易溶于水和酒精
丙三醇	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$	17.9	290	1.26	能跟水、酒精以任意比互溶

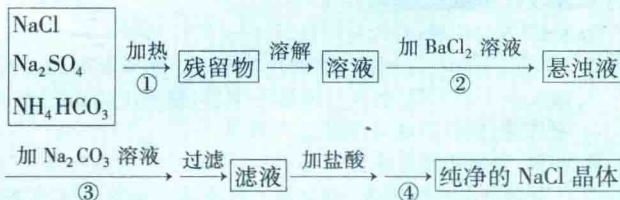
A. 萃取法 B. 结晶法 C. 分液法 D. 蒸馏法

5. (2011 · 无锡高一检测) 如图 1-1-14 是某同学设计的一个可燃气体安全点燃装置，对此装置的评价和使用错误的是 ()



图 1-1-14

- 用此装置点燃可燃性气体可防止爆炸的发生
 - 实验时水槽中水量的多少不会影响实验效果
 - 此装置防止气体爆炸的原理是使不纯的气体与燃着的气体不直接接触
 - 此装置适用于难溶于水的可燃性气体
6. (2011 · 东北三省联考) 实验室里需要纯净的氯化钠晶体，但现在只有混有硫酸钠、碳酸氢铵 (受热易分解生成 NH_3 、 H_2O 、 CO_2) 的氯化钠。某学生设计了如下实验方案：



请回答下列问题：

- 操作①加热的目的是_____，发生反应的化学方程式为_____。
- 操作②除了用 BaCl_2 溶液外，还可以用_____。
- 判断操作②中 SO_4^{2-} 已除尽的方法是_____。
- 操作③的目的是_____，不能先过滤再加 Na_2CO_3 溶液的原因是_____。
- 操作④的名称是_____，应在_____ (填仪器名称) 中进行。

5 知能优化测训

千锤成利器，百炼变纯钢
QIANCHUICHENGLIQIBAILIANBIANCHUNGANG

参考答案链接 P152

(A) 基础达标

1. 在盛放酒精的试剂瓶的标签上应印有的警示标志是 ()

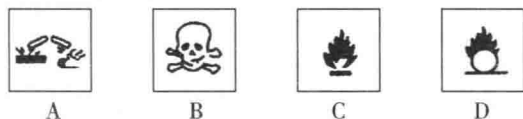


图 1-1-15

考例链接

知识点 1
考点 1