



新课标高考总复习

化 学

(配人教版)

大连教育学院 编

本册主编 徐瑞洋



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



新课标高考总复习

化 学

(配人教版)

大连教育学院 编

本册主编 徐瑞洋

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书由课改专家、教辅策划专家、教研员和一线优秀教师联合编创,从辽宁新课标高考改革的实际出发,立足于一线的教情、学情,用“讲(归纳)—例(分析)—练(巩固)”的形式,点点相对、层层递进、环环相扣,将高考复习“夯实基础知识,提升综合能力”的基本目标落实在字里行间,把复习效率放在第一位,是教师课堂教学的好帮手,能够满足学生巩固、提高的学习需求。

本书与人民教育出版社普通高中课程标准实验教科书化学系列教材配套,符合辽宁新课标高考要求,可配合师生高三总复习课堂教学使用,同时,由于内容充实、详尽,也可供高三学生自主复习参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

新课标高考总复习. 化学 / 大连教育学院编; 徐瑞洋本册主编. —北京: 电子工业出版社, 2008.7

配人教版

ISBN 978-7-121-07057-0

I. 新… II. ①大… ②徐… III. 化学课—高中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第102713号

责任编辑: 贾 贺 肖晓强

印 刷: 大连华伟印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 880×1230 1/16 印张: 16 字数: 692千字

印 次: 2008年7月第1次印刷

定 价: 27.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

丛书编委会

主 任	刘 刚			
副 主 任	薛圣玉	蓝新忠	孙 让	
编 委	王延玲	石懋山	张 鹏	邹爱丽
	林 红	侯贵民	柳 青	徐瑞洋
	郭 弘	钱国利	(按姓氏笔画排序)	

丛书主编	蓝新忠			
本册主编	徐瑞洋			
本册编者	徐瑞洋	于洪源	王 惠	夏 凯
	唐永波	吕清林	崔殿宝	曹子谦
	张向阳	张风华	李万义	田庆斌
	于 伟	梁立东	杨学昌	刘晓妮
	王福义	王 燕	吴慧冬	张旭红
	李忠杰	徐香琴	刘彦君	马国全
	张英红	倪贤礼	苗冬雁	张 涛
	段庆祥			

编写说明

乘风破浪应有时，直挂云帆济沧海。

《新课标高考总复习》从辽宁新课标高考改革的实际出发，立足于大连的教情、学情，用“讲（归纳）一例（分析）一练（巩固）”的形式，点点相对、层层递进、环环相扣，将高考复习“夯实基础知识，提升综合能力”的基本目标落实在字里行间，把复习效率放在第一位，是教师课堂教学的好帮手，能够满足学生巩固、提高的学习需求。

突出特色：

特色一 遵从课标教材体系，涵盖必修、选修，高考内容一网打尽。

参照《课程标准》《考试大纲》《新课标高考方案》

课改专家、教辅策划专家、大连教研员、大连一线资深教师紧密合作
必修+选修，全部考试内容依据复习习惯，合理编排组合

符合大连
教情、学情

特色二 建立知识体系，夯实基础要点，提高综合能力，多层面提高复习效果。

知识结构网络——构建知识体系，弥补教材不足

知识讲解板块——夯实基础，强化整合，各个击破，层层提升

特色三 考点讲解—例题分析—类题练习，层层剖析深入导学。

考点分析——夯实基础，各个击破

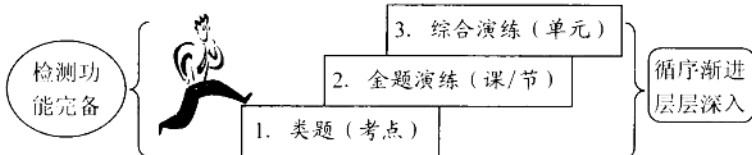
命题分析——研究规律，提升能力

典型考例——以点及面，触类旁通

类题练习——针对训练，举一反三

点点相对
环环相扣
层层深入

特色四 大容量、多种形式、多种层次的练习，满足师生的训练需求。



本书由大连教育学院邀请学科教学研究人员、特级教师、骨干教师参与各章节编写。具体分工如下：必修1第一章由段庆祥编写，第二章由吕清林编写，第三章由王燕、刘晓妮编写；第四章由王福义、吴慧冬编写；必修2第一章由徐瑞洋编写，第二章由唐永波编写，第三章由曲成波编写，第四章由徐瑞洋编写；选修4、选修5由夏凯编写；主编徐瑞洋统稿。本书编写仓促，错误在所难免，恳请读者指正。

全体编创人员携《新课标高考总复习》，衷心祝愿广大学子金榜题名，梦想成真！

编者

2008年5月

目 录

必修 1

第一章 从实验学化学	(1)
第一节 化学实验的基本方法	(1)
第二节 化学计量在实验中的应用	(7)
本章综合演练	(11)
第二章 化学物质及其变化	(15)
第一节 物质的组成、分类	(15)
第二节 离子反应	(19)
第三节 氧化还原反应	(25)
本章综合演练	(31)
第三章 金属及其化合物	(34)
第一节 钠及钠的化合物	(34)
第二节 铁及其化合物	(39)
第三节 铝及其化合物	(42)
第四节 铜和铜的化合物	(46)
第五节 金属的冶炼	(48)
本章综合演练	(50)
第四章 非金属及其化合物	(53)
第一节 硅及其无机非金属材料	(53)
第二节 氯气和卤族元素	(60)
第三节 硫的氧化物和硫酸	(70)
第四节 氮的氧化物、氢化物和硝酸	(80)
本章综合测试	(89)

必修 2

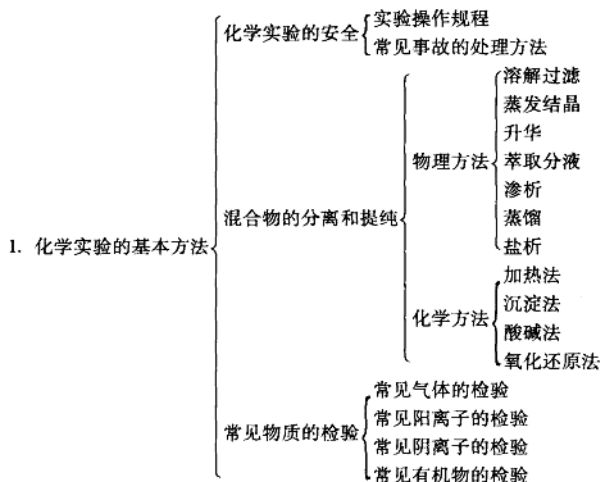
第一章 物质结构 元素周期律	(92)
第一节 元素周期表	(92)
第二节 元素周期律	(98)
第三节 物质结构、化学键	(103)
本章综合演练	(108)
第二章 化学反应与能量	(110)
第一节 化学能与热能	(110)
第二节 反应热 盖斯定律	(115)
第三节 原电池原理及其应用	(121)
第四节 电解原理及其应用	(127)
第五节 化学反应速率、化学反应方向	(132)
第六节 化学平衡	(137)
本章综合演练	(146)
第三章 有机化合物 烃	(149)
第一节 甲烷 烷烃	(150)
第二节 烯烃、炔烃	(153)
第三节 芳香烃	(157)
本章综合演练	(161)
第四章 烃的衍生物	(164)
第一节 卤代烃	(164)
第二节 醇和酚	(168)
第三节 醛	(172)

第四节 羧酸和酯	(175)
第五节 油脂、糖类、蛋白质	(179)
第六节 环境保护	(183)
本章综合演练	(188)
选修4 化学反应原理	
第三章 水溶液中的离子平衡	(191)
第一节 电离平衡	(192)
第二节 水的电离和溶液的 pH	(196)
第三节 盐类的水解	(202)
第四节 难溶电解质的溶解平衡	(207)
本章综合演练	(210)
选修5 有机化学基础	
第一章 & 第五章 有机化合物的结构 有机合成	(213)
第一节 有机化合物的结构特点	(214)
第二节 有机物的同分异构	(217)
第三节 有机合成与推断	(221)
本章综合演练	(227)
参考答案	(230)

必修 1

第一章 从实验学化学

本章知识网络



2. 化学量(见表 1-1-1)

表 1-1-1

概念、符号	定 义	注 意 事 项
物质的量 n	衡量一定数目粒子集体的物理量	1. 摩尔(mol)是物质的量的单位,只能用来衡量微观粒子:原子、分子、离子、原子团、电子、质子、中子等。 2. 用物质的量表示微粒时,要指明粒子的种类。
阿伏加德罗常数 N_A	1 mol 任何物质所含粒子数。	N_A 有单位: mol^{-1} 或 $/\text{mol}$, 读作每摩尔。 $N_A \approx 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。
摩尔质量 M	单位物质的量物质所具有的质量	1. 一种物质的摩尔质量以 g/mol 为单位时,在数值上与其相对原子或相对分子质量相等。 2. 一种物质的摩尔质量不随其物质的量变化而变。
气体摩尔体积 V_m	单位物质的量气体所具有的体积	1. 影响气体摩尔体积因素有温度和压强。 2. 在标准状况下(0°C , 101 kPa), 1 mol 任何气体所占体积约为 22.4 L , 即在标准状况下, $V_m \approx 22.4 \text{ L/mol}$ 。
物质的量浓度 c	单位体积溶液所含某溶质 B 物质的量	1. 公式中的 V 必须是溶液的体积; 1 L 水溶解了溶质以后,溶液体积不再是 1 L。 2. 某溶质的物质的量浓度不随所取溶液体积多少而变。

第一节 化学实验基本方法

考点分析

考点 1 化学实验的安全性、常见事故的处理方法

实验时,偶尔出现一些小事故虽在所难免,但重视操作顺

序和细节,可减少意外事故的发生。

1. 给试管里的固体加热,应先将试管干燥或使试管均匀

受热,这样可以防止加热过程中试管炸裂。

2. 给试管里的液体加热时,试管不能直立。应与桌面成 45° 角,并且试管内的液体不要超过试管容积的 $\frac{1}{3}$,更不能将试管对着有人的方向,这样可以防止加热过程中液体沸腾冲出烫伤伤人。

3. 使用酒精灯的过程中,不能向燃着的灯内添加酒精,也不能用燃着的酒精灯引燃另一盏酒精灯,这样做可避免失火。

4. 用酒精灯加热烧杯中的液体时,应垫上石棉网,可防止烧杯受热不均炸裂。

5. 蒸发溶液时,应该用玻璃棒不断搅拌,这样做可避免液体受热不均溅出伤人。

6. 点燃可燃性气体如 H_2 、 CH_4 、 CO 前,一定要检验它们的纯度,这样做可防止不纯气体点燃时发生爆炸。

7. 做 CO 还原 CuO 实验时,在加热之前应先通入 CO ,这样做可赶跑空气,防止装置内 CO 与空气混合受热时爆炸,同时还要进行尾气处理,防止 CO 污染空气。

8. 用 $KMnO_4$ 和 $KClO_3$ 制 O_2 时,要注意药品中不要混有可燃物,否则有引起试管爆炸的危险。

9. 用 $KMnO_4$ 制 O_2 时,不要忘记在试管口塞一团棉花,否则加热时 $KMnO_4$ 粉末可能会溅入导管内堵塞导管,从而使试管炸裂。

10. 加热某些固体药品制取氧气,并用排水法收集结束时,应先将导管移出水槽,然后再熄灭酒精灯,这样做可防止水槽中的水倒流到试管中,使热的试管炸裂。

11. 白磷等易燃物应保存在水中,用后不能随意丢弃,这样做可避免发生火灾。因为白磷着火点较低,易发生缓慢氧化而自燃。

12. 做探究燃烧条件的实验时,白磷的燃烧应在通风橱内进行。

13. 稀释浓硫酸时,一定要将浓硫酸慢慢注入水中,并用玻璃棒不断搅拌,切不可将水倒入浓硫酸中。这样可防止水浮在酸液上方,沸腾后溅出造成事故。

14. 蒸馏时,可在烧瓶中加入几粒沸石或碎瓷片,这样可防止液体暴沸。

考例 1 进行化学实验,必须注意安全,下列说法正确的是

()

- 不慎将酸溅到眼中,应立即用水冲洗,边洗边眨眼睛
- 不慎将浓碱溶液沾到皮肤上,要立即用大量水冲洗,然后涂上硼酸溶液
- 如果皮肤小面积烫伤,第一件要做的事是拨 120 或 110 求助
- 如果少量酒精失火燃烧,可用湿抹布盖灭火焰

解析: C 错。其实最应该做的事,是在第一时间进行冷却,这比任何药膏都管用。

答案: ABD

【类题 1】 用 pH 试纸测定某无色溶液的 pH 值时,规范的操作是

()

- 将 pH 试纸放入溶液中观察其颜色变化,跟标准比色卡比较
- 将溶液倒在 pH 试纸上,跟标准比色卡比较
- 用干燥洁净的玻璃棒蘸取溶液,滴在 pH 试纸上,跟标

准比色卡比较

- 在试管内放少量溶液,煮沸,把 pH 试纸放在管口,观察颜色,跟标准比色卡比较

考点 2 物质的分离和提纯

1. 物理方法分离和提纯物质(见表 1-1-2)

表 1-1-2

实验名称	装置图	主要仪器	注意事项	适用范围实例
溶解过滤		烧杯、玻璃棒、滤纸、漏斗、铁架台、铁圈	1. 一贴、二低、三靠 2. 在定量实验中要洗涤	分离固体与液体,如氯化钠溶液中的泥沙
蒸发结晶		酒精灯、蒸发皿、玻璃棒、铁架台、铁圈	1. 不超过蒸发皿容积的三分之二 2. 不断搅拌 3. 利用余热蒸干 4. 溶质不易分解、水解、氧化	分离溶液里边的溶质,如从氯化钠溶液中得到氯化钠固体
升华	略			利用某些物质易升华的特性,如氯化钠固体中混有碘单质
分液		锥形分液漏斗、烧杯、铁圈、铁架台	1. 分液漏斗中塞子打开或塞子上的凹槽对准分液漏斗口边的小孔 2. 下层液体从下口放出,上层液体从上口倒出	分离互不相溶的液体,如分离水和苯的混合物
萃取		分液漏斗	1. 萃取剂要与原溶剂互不相溶、不反应,溶质在其中的溶解度比在原溶剂中大,溶质不与萃取剂反应 2. 萃取后得到的仍是溶液,一般要通过蒸馏等方法进一步分离	从碘水中提取碘
渗析		半透膜、烧杯、细线、玻璃棒		分离提纯胶体,如分离淀粉溶液中的氯化钠
蒸馏		酒精灯、铁架台、石棉网、蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、弯角导管、锥形瓶	1. 加沸石,防止暴沸 2. 温度计水银球的位置 3. 冷凝管的水流方向 4. 不可蒸干	分离沸点不同的液体,如从石油中得到汽油

续表

实验名称	装置图	主要仪器	注意事项	适用范围实例
盐析		烧杯、玻璃棒及过滤仪器	盐析后过滤分离	利用加入盐改变物质的溶解度来分离,如分离肥皂与甘油、胶体中胶粒的分离

2. 化学方法分离和提纯物质

(1) 加热法:混合物中混有热稳定性差的物质时,可直接加热使热稳定性差的物质分解而分离出去,有时受热后能变为被提纯的物质。例如:氯化钾中含有氯酸钾,纯碱中混有小苏打等。

(2) 沉淀法:在混合物中加入某种试剂,使其中一种以沉淀的形式分离出去的方法。使用该种方法一定要注意不能引入新杂质。若使用多种试剂将溶液中不同粒子逐一沉淀,这时应注意后加试剂要能将先加试剂的过量部分除去,最后加的试剂不引入新杂质。例如:加适量 BaCl_2 溶液可除去 NaCl 中的 Na_2SO_4 。

(3) 转化法:不能通过一次反应达到分离的目的,而要经过转化为其他物质才能分离,然后将转化物质恢复为原物质。例如苯酚中混有硝基苯时,先加入 NaOH 溶液后分液,再向苯酚钠溶液中通入 CO_2 重新生成苯酚等。注意转化过程中尽量减少被分离物的损失。

(4) 酸碱法:被提纯物不与酸反应,而杂质与酸可反应,用酸作除杂试剂;若被提纯物不与碱反应,而杂质与碱易反应,用碱作除杂试剂。例如:用盐酸除去 SiO_2 中的石灰石,用氢氧化钠除去铁粉中的铝粉。

(5) 氧化还原法:混合物中若含有还原性杂质,可加入适当氧化剂使其氧化为被提纯物质;若混合物中含有氧化性杂质,可加入适当还原剂将其还原为被提纯物质。例如: FeCl_2 中含

有 FeCl_3 ,加入铁粉,振荡过滤,即可除去 FeCl_3 ; FeCl_3 中含有 FeCl_2 ,可滴入氯水,将 FeCl_2 转化成 FeCl_3 。

在分离和提纯中,有的杂质往往不止一种,需用多种试剂和多种除杂分离方法,这时要注意安排好合理的除杂顺序,有的杂质可用多种试剂除去,要尽量选择操作简单,除杂分离效果好,经济实惠的试剂。

【例 2】 甲、乙两位同学各设计一个实验来检验 SO_4^{2-} 离子,且都认为自己的试样中含有,其方案如下:

甲:试液 $\xrightarrow{\text{BaCl}_2 \text{ 溶液 }}$ 白色沉淀 $\xrightarrow{\text{足量稀 HCl}}$ 沉淀不溶解

乙:试液 $\xrightarrow{\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \text{ 溶液 }}$ 白色沉淀 $\xrightarrow{\text{足量稀 HNO}_3}$ 沉淀不溶解

(1) 你认为甲、乙两位同学所设计的方案是否严谨:甲_____,乙_____,并说明理由:_____。

(2) 如果你认为甲、乙两人的方案均不严谨,请你设计一个合理的方案:_____。

解析: (1) 甲方案不严谨,因为当试样中含有 Ag^+ 时,同样得到白色沉淀,且 AgCl 不溶于过量的盐酸, Ag^+ 干扰 SO_4^{2-} 的检验。乙方案也不严谨,原因是当溶液中有 SO_3^{2-} 时, $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} = \text{BaSO}_3 \downarrow$ (白色沉淀),再加足量稀 HNO_3 , BaSO_3 转化为 BaSO_4 ,沉淀不溶解,不能排除 SO_3^{2-} 的干扰。

(2) 往试样中先加过量的盐酸酸化,然后加入 BaCl_2 溶液,若有白色沉淀,证明一定有 SO_4^{2-} ,且避免了 Ag^+ 、 SO_3^{2-} 等的干扰。

【类题 2】 下列除去杂质的方法正确的是 ()

- 除去 N_2 中的少量 O_2 : 通过灼热的 CuO 粉末,收集气体
- 除去 CO_2 中的少量 HCl : 通入 Na_2CO_3 溶液,收集气体
- 除去 FeCl_2 溶液中的少量 FeCl_3 : 加入足量铁屑,充分反应后,过滤
- 除去 KCl 溶液中的少量 MgCl_2 : 加入适量 NaOH 溶液,过滤

【类题 3】 下列各组溶液,只用试管和胶头滴管,不用任何试剂就可以鉴别的是 ()

- KOH 和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 稀 H_2SO_4 和 NaHCO_3
- CaCl_2 和 Na_2CO_3
- $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 NaHSO_4

命题类型分析

类型 1 常见物质的检验

鉴别物质常见的方法: (1) 不限制任何试剂; (2) 只用一种试剂; (3) 不用任何试剂。

在解答物质鉴别题时,要根据不同类型选择合适的解题方法,如:

① 被鉴别的一组物质的阴离子不同,一般用强酸溶液鉴别。如: NaCl 、 Na_2CO_3 、 Na_2S 、 Na_2SO_3 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 Na_2SiO_3 6 种溶液可用盐酸鉴别。

② 被鉴别的一组物质的阳离子不同,一般用强碱溶液鉴别。如 NaCl 、 MgCl_2 、 AlCl_3 、 NH_4Cl 、 CuSO_4 、 FeSO_4 、 AgNO_3 8 种溶液可用氢氧化钠鉴别。

③ 分析所给物质组中有特征反应现象的物质或离子,从

而找出试剂。如: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 等溶液共热,同时产生沉淀和气体。则用 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液可鉴别 Na_2SO_4 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 AlCl_3 、 NaCl 等一组溶液。

不用任何试剂,方法也有多种,如:

① 若用物理方法,如观察颜色可以确定某些物质,再利用这些物质鉴别其他未知物。

② 将溶液两两混合,分析产生的不同现象来鉴别物质。注意,有些溶液的反应由于互相滴加的顺序不同,能产生不同的现象,如:强酸与碳酸盐、 AgNO_3 溶液与氨水、可溶性铝盐与 NaOH 、可溶性偏铝酸盐与强酸等。当观察到被鉴别的试剂组中出现以上各组的特征情况,那么这两种物质已鉴别出来,然后再往下进行分析。

考例 1 为探究乙炔与溴的加成反应, 甲同学设计并进行了如下实验: 先取一定量工业用的电石与水反应, 将生成的气体通入溴水中, 发现溶液褪色, 即证明乙炔与溴水发生了加成反应。乙同学发现在甲同学的实验中, 褪色后的溶液里因有少许淡黄色物质而变得有点浑浊, 推测在制得的乙炔中还可能含有少量还原性的杂质气体, 因此他提出必须先除去, 再与溴水反应。请你回答下列问题:

(1) 写出甲同学实验中的两个主要化学方程式_____。

(2) 甲同学设计的实验_____ (填“能”或“不能”) 验证乙炔与溴发生加成反应, 其理由是_____ (多选扣分)。

- 使溴水褪色的反应, 未必是加成反应
- 使溴水褪色的反应, 就是加成反应
- 使溴水褪色的物质, 未必是乙炔
- 使溴水褪色的物质, 就是乙炔

(3) 乙同学推测此乙炔中必定含有的一种杂质气体是_____, 它与溴水反应的化学方程式是_____, 在验证过程中必须全部除去。

(4) 请你选用如图 1-1-1 所示四个装置(a、b、c、d 可重复使用) 来实现乙同学的实验方案, 将它们的编号填入方框, 并写出装置内所放的化学药品。

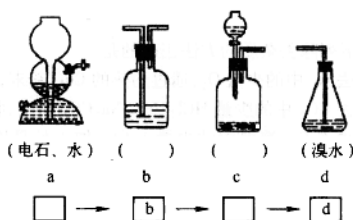


图 1-1-1

(5) 为验证这一反应是加成而不是取代, 丙同学提出可用 pH 试纸来测试反应后溶液的酸性, 理由是_____。

解析: 本题以课本中的“乙炔与溴的加成反应”实验为题材, 并将课本中的验证性实验转化为探索性实验加以考查, 要求学生对设计的方案进行评价并设计实验。该试题体现了命题考查形式的创新, 这样命题不仅能够引导学生主动地探索新知识, 培养探究能力, 而且能够很好地激发学生的学习兴趣。

答案: (1) 略 (2) 不能 ac (3) H_2S $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \downarrow + 2\text{HBr}$ (4) c b CuSO_4 溶液 (5) 如若发生取代反应, 必定生成 HBr , 溶液酸性将会明显增强, 故可用 pH 试纸验证

【类题 1】 表 1-1-3 的 A~D 各项中, 在有甲与乙共存的情况下, 用丙检验甲的存在, 不能成功的是 (不得使用加热、过滤、萃取等实验操作) ()

表 1-1-3

序号	甲	乙	丙
A	SO_4^{2-}	SO_3^{2-}	稀盐酸、 BaCl_2 溶液

续表

序号	甲	乙	丙
B	I^-	Cl^-	AgNO_3 溶液
C	Fe^{2+}	Fe^{3+}	KSCN 溶液
D	Al^{3+}	Ag^+	稀氨水

类型 2 开放性试题

开放性试题是高考命题新的探索方向, 它强调思维的发散性、结论的多样性等等。由于试题具有思维发散性的特征, 从而为学生提供了多种角度、多种形式、多种方式来思考, 试题也往往没有唯一的标准答案。

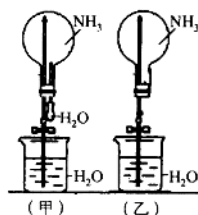


图 1-1-2

考例 2 大气压对许多物理实验和化学实验有着重要影响。根据制取氨气的实验以及喷泉实验(夹持装置均已略去), 完成下面问题。

(1) 写出实验室制取氨气的化学方程式:_____。

(2) 收集氨气应使用_____法, 要得到干燥的氨气可选用_____做干燥剂。

(3) 用如图 1-1-2(甲) 所示装置进行喷泉实验, 上部烧瓶已装满干燥氨气, 引发水上喷的操作是_____, 该实验的原理是_____。

(4) 如果只提供如图 1-1-2(乙) 所示装置, 请说明引发喷泉的方法。

解析: 本题涉及氨气制取、干燥及氨气的喷泉实验等内容, 要求写出制取氨气的反应原理, 并就喷泉实验的形成原理作出分析, 同时还要求在理解引发喷泉原理的基础上创新设计实验。第(4)问为典型的开放性问题, 由于题目没有对操作做出任何限制, 因此不同学生可以根据自身知识掌握情况和思维方式, 从多个角度进行回答。可以采用的方法有: 打开止水夹, 用手(或热毛巾、或用酒精灯等) 将烧瓶捂热(加热), 氨气受热膨胀, 赶出玻璃导管中的空气, 氨气与水接触, 即发生喷泉。

答案: (1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 向下排空气 碱石灰

(3) 打开止水夹, 挤出胶头滴管中的水

氨气极易溶于水, 致使烧瓶内气体压强迅速减小

(4) 打开夹子, 用手(或热毛巾等) 将烧瓶捂热, 氨气受热膨胀, 赶出玻璃导管内的空气, 氨气与水接触, 即发生喷泉。

【类题 2】 某研究性学习小组设计了如图 1-1-3 所示的定量测定装置, 其中 B 是底面积为 100 cm^2 的圆筒状玻璃容器(密封盖上装有阀门), 上面标有厘米单位的刻度, 其他夹持装置已略去。

1. 甲同学用这套装置测定空气中氧气的体积分数, 他的操作步骤是:

① 检查装置的气密性。

② 将过量的铜粉平铺在电热板上, 盖紧容器。

③ 打开 B 的阀门,加入液体 C,使 B 中液面升至刻度 15.0 cm 后,关上阀门。

④ 通电加热铜粉,待充分反应后……

请回答下列问题:

(1) 步骤①中检查装置气密性的操作方法是_____。

(2) 上述实验中,下列物质能代替铜粉的有_____。

A. 红磷 B. 木炭 C. 镁粉

(3) 将步骤④的操作补充完全:_____。

II. 乙同学欲用此装置测定铁在氯气中燃烧产物的化学式。他的操作与甲不同之处:起始时使容器 B 充满氯气,并将 1.0 g 铁粉平铺在电热板上。

请回答下列问题:

(1) 在乙同学的实验中, B 中的液体 C 可选择_____。

A. 水 B. 氢氧化钠溶液 C. 饱和食盐水

(2) 实验结束时,液面在刻度 8.8 cm 处。若将当时的实验条件近似看作标准状况,则生成物 FeCl_x 中 x 的值是_____ (计算结果保留 1 位小数)。

(3) 上面的实验结果比理论值_____ (填“偏大”或“偏小”),误差产生的可能原因是_____。

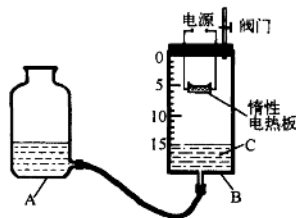


图 1-1-3

金题演练

一、选择题

1. 下列实验操作均要用玻璃棒,其中玻璃棒的作用及其目的相同的是 ()

① 过滤 ② 蒸发 ③ 溶解 ④ 向容量瓶转移液体

A. ①和② B. ①和③ C. ③和④ D. ①和④

2. 实验中的下列操作正确的是 ()

A. 用试管取出试剂瓶中的 Na_2CO_3 溶液,发现取量过多,为了不浪费,又把过量的试剂倒回试剂瓶中

B. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶于水,可将含有 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 的废液倒入水池中,再用水冲入下水道

C. 用蒸发方法使 NaCl 从溶液中析出时,应将蒸发皿中的 NaCl 溶液全部蒸干才停止加热

D. 用浓硫酸配制一定物质的量浓度的稀硫酸时,浓硫酸溶于水后,应冷却至室温才能转移到容量瓶中

3. 下列事故处理方法正确的是 ()

A. 汽油失火时,立即用水灭火

B. 电线短路失火时,要用泡沫灭火器灭火

C. 浓 NaOH 溶液溅到皮肤上,立即用水冲洗

D. 浓硫酸溅到皮肤上,立即用稀 NaOH 溶液洗涤,然后涂上稀硼酸溶液

4. 萃取碘水中的碘,可用的萃取剂是 ()

① 四氯化碳 ② 汽油 ③ 酒精

A. 只有① B. ①和② C. ①和③ D. ①②③

5. 从碘的四氯化碳溶液中分离出碘,并回收四氯化碳,所采用的方法是 ()

A. 蒸发 B. 蒸馏 C. 过滤 D. 分液

6. 只用水就能区分开的是 ()

① NO_2 和溴蒸气 ② 乙醛、苯、硝基苯三种无色液体

③ CaCl_2 、 CuSO_4 (无水)、 CaCO_3 、 Na_2SO_4

A. ① B. ①③ C. ②③ D. ①②③

7. 下列实验操作中错误的是 ()

A. 分液时,分液漏斗中下层液体从下口放出,上层液体从上口倒出

B. 蒸馏时,应使温度计水银球靠近蒸馏烧瓶支管口

C. 滴定时,左手控制滴定管活塞,右手握持锥形瓶,边滴边振荡,眼睛注视滴定管中的液面

D. 称量时,称量物直接放在托盘天平的左盘中,砝码放在托盘天平的右盘中

8. 用托盘天平称取 10.1 g NaOH 试样,下列操作中正确的是 ()

A. 将 NaOH 放在天平左边托盘中的纸片上

B. 将 NaOH 放入烧杯中(烧杯事先已称重),并放在天平右边托盘上

C. 用镊子取出标定为 10.1 g 的砝码放在天平右边的托盘上

D. 用镊子取出标定为 10 g 的砝码放在天平右边的托盘上,并将游码向右移到 0.1 g 位置上

9. 某溶液中滴入 BaCl_2 溶液,产生白色沉淀,再滴入稀硝酸,沉淀不溶解,则该溶液中 ()

A. 一定有 SO_4^{2-}

B. 可能有 SO_4^{2-} 或 Ag^+

C. 一定无 Ag^+

D. 还可能含 CO_3^{2-}

10. 下列各组溶液,只要用试管和胶头滴管,不用任何试剂就可以鉴别的是 ()

A. KOH 和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ B. 稀 H_2SO_4 和 NaHCO_3

C. CaCl_2 和 Na_2CO_3 D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 NaHSO_4

11. 为了从皂化反应后的混合物中分离出高级脂肪酸钠,正确的分离方法是 ()

A. 蒸馏 B. 结晶 C. 渗析 D. 盐析

12. 限用一种试剂即可区别 Na_2CO_3 、 Na_2SO_3 、 Na_2SiO_3 、 Na_2SO_4 、 NaAlO_2 五种溶液。应选用的试剂可能是 ()

A. 盐酸

B. 烧碱溶液

C. 氨水

D. 氯化钡溶液

13. 下列各组溶液,不用其他试剂就可以将它们区别开的是 ()

- A. 盐酸、氢氧化钾、硫酸钾、碳酸钾
B. 硝酸银、盐酸、硝酸钠、氢氧化钠
C. 氯化钡、氯化钙、硫酸钠、硝酸钾
D. 氢氧化钠、碳酸钠、硫酸镁、硫酸氢钾

14. 只用水就能鉴别的一组物质是 ()

- A. 苯、乙醇、四氯化碳
B. 乙醇、乙醚、乙酸
C. 乙醚、乙二醇、硝基苯
D. 苯酚、乙醇、甘油

15. 化学工作者从反应 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}(\text{l}) + \text{HCl}(\text{g})$ 受到启发, 提出农药和有机合成工业上可获得副产品盐酸。这一设想已成为现实, 试指出从上述反应产物中得到盐酸可能用到的最佳分离方案是 ()

- A. 蒸馏法 B. 水洗分液法
C. 升华法 D. 过滤法

16. 为了除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 及泥沙, 可将粗盐溶于水, 然后进行下列五项操作: ① 过滤, ② 加过量 NaOH 溶液, ③ 加适量盐酸, ④ 加过量 Na_2CO_3 溶液, ⑤ 加过量 BaCl_2 溶液。正确的操作顺序是 ()

- A. ①④②⑤③ B. ④①②⑤③
C. ②⑤④①③ D. ⑤②④①③

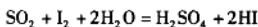
二、填空题

17. 甲、乙、丙、丁分别是盐酸、碳酸钠、氯化钙、硝酸银四种溶液中的一种。将它们两两混合后, 观察到的现象是: ① 甲与乙或丙混合都产生沉淀; ② 丙与乙或丁混合也产生沉淀; ③ 丁与乙混合产生无色气体。回答下面问题:

- (1) 写出丁与乙反应的离子方程式: _____。
(2) 这四种溶液分别是: 甲 _____、乙 _____、丙 _____、丁 _____。

18. 工业上测量 SO_2 、 N_2 、 O_2 混合气体中 SO_2 含量的装置如图 1-1-4 所示, 反应管中装有碘的淀粉溶液。

SO_2 和 I_2 发生的反应为 (N_2 、 O_2 不与 I_2 反应):



- (1) 混合气体进入反应管后, 量气管内增加的水的体积等于 _____ 的体积 (填写气体的分子式)。
(2) 反应管内溶液蓝色消失后, 没有及时停止通气, 则测得的 SO_2 含量 _____ (选填“偏高”、“偏低”或“不受影响”)。

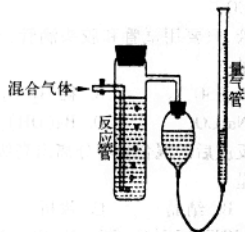


图 1-1-4

- (3) 反应管内的碘的淀粉溶液也可以用 _____ 代替 (填写物质名称)。
(4) 若碘溶液体积为 V_1 mL, 浓度为 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, N_2 与 O_2

的体积为 V_2 mL (已折算为标准状况下的体积)。用 c 、 V_1 、 V_2 表示 SO_2 的体积百分含量为 _____。

(5) 将上述装置改为简易实验装置, 除导管外, 还需选用的仪器为 _____ (选下列仪器的编号)。

- a. 烧杯 b. 试管 c. 广口瓶 d. 容量瓶 e. 量筒
f. 单孔塞 g. 双孔塞

19. 某固体混合物可能由 KNO_3 、 K_2SO_4 、 KI 、 KCl 、 NaCl 、 CuCl_2 、 CaCl_2 和 Na_2CO_3 中的一种或几种组成。依次进行下列五步实验, 观察到的现象记录如下:

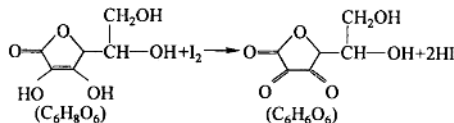
- (1) 混合物加水得无色透明溶液。
(2) 向上述溶液中滴加 BaCl_2 溶液, 有白色沉淀生成。将该沉淀滤出, 并将滤液分成两份。
(3) 上述白色沉淀可完全溶于稀盐酸。
(4) 将两份滤液中的一份, 滴加氯水并加入 CCl_4 , 振荡后静置, CCl_4 层无色。
(5) 将另一份滤液中加入 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀生成。该沉淀不溶于稀硝酸。

根据以上实验, 可以判断出混合物中肯定含有 _____; 但不能判断出是否含有 _____。

20. CCl_4 和蒸馏水都是无色液体, 请按下列要求用实验方法鉴别 (简要地写出实验过程)。

- (1) 只允许用一种试剂: _____;
(2) 不用任何试剂: _____。

21. 维生素 C (水溶液呈酸性) 具有明显的抗衰老作用, 但易被空气氧化。新鲜水果、蔬菜、乳制品中都富含维生素 C。如新鲜橙汁中维生素 C 的含量在 500 mg/L 左右。某课外小组利用碘滴定法测定某橙汁中维生素 C 的含量, 其反应原理为:



- (1) 下列说法中正确的是 ()
A. 上述反应为取代反应
B. 滴定时可用淀粉溶液作指示剂
C. 滴定时可用甲基橙作指示剂
D. 锥形瓶不能用待测橙汁润洗

(2) 上述实验前要配制 $7.50 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准碘溶液 100 mL。除玻璃棒外, 还需要的玻璃仪器有 _____ 等。

- A. 容量瓶 B. 烧杯
C. 锥形瓶 D. 烧瓶

(3) 标准碘液放入 _____ (填仪器名称), 滴定时, 眼睛注视 _____, 直到滴定终点。滴定至终点的现象是 _____。

(4) 滴定过程中能否剧烈摇动锥形瓶 _____ (填“能”或“不能”)。为什么? _____。

(5) 若经数据处理, 滴定中消耗的标准碘溶液的体积是

15.00 mL,锥形瓶中注入的待测橙汁是 20.00 mL,则此橙汁中维生素 C 的含量是 _____ mg/L,该橙汁 _____ (填“是”或“不是”)纯天然的新鲜橙汁。

22. 某兴趣小组在研究性学习中设计了如下实验来探究 Fe 与 H_2SO_4 反应的过程,装置如图 1-1-5 所示。实验步骤:①在试管 a 中加入 80% 的 H_2SO_4 ;②将螺旋状铁丝插入溶液中,观察到先有少量气泡,后停止的现象;③加热试管 a 至有较多量气体产生时停止加热,品红试液颜色褪去,试管 a 中溶液变为棕黄色;④一段时间后 KMnO_4/H^+ 颜色不再变浅,但 NaOH 溶液中仍有气泡逸出,在 b 处导管口可以点燃该气体。试管 a 中液体变为浅绿色。根据以上实验回答:
- (1) 在步骤②中的现象说明 _____。
- (2) 在步骤③中品红褪色的原因是 _____。

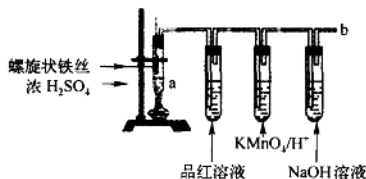


图 1-1-5

- (3) 写出步骤④中使溶液变为浅绿色的可能原因(用离子方程式表示) _____;
- (4) 设计实验证明反应后的溶液中有 Fe^{2+} : _____。

23. 粗食盐中除含有钙离子、镁离子、硫酸根离子等可溶性杂质外,还含有泥砂等不溶性杂质。我们食用的精盐是用粗食盐提纯得到的。根据教材中“粗盐的提纯”及你做过的该实验回答下列问题。

(1) 实验室进行 NaCl 溶液蒸发时,一般有以下操作过程:

① 放置酒精灯;② 固定铁圈位置;③ 放上蒸发皿(蒸发皿中盛有 NaCl 溶液);④ 加热搅拌;⑤ 停止加热。其正确的操作顺序为 _____。

(2) 如何运用最简方法检验溶液中有无 SO_4^{2-} 离子? _____。如果有,应该如何除去 SO_4^{2-} 离子? _____。

(3) 在经过溶解→过滤后的溶液中滴加饱和 Na_2CO_3 溶液,直至不再产生沉淀为止。请问这步操作的目的是 _____。

(4) 将经过操作(3)后的溶液过滤。请问这一操作能除掉哪些杂质? _____。

(5) 实验室里将粗盐制成精盐的过程中,在溶解、过滤、蒸发三个步骤的操作中都要用到玻璃棒,分别说明在这三种情况下使用玻璃棒的目的。

溶解时: _____;过滤时: _____;蒸发时: _____。

24. A、B、C、D 分别是 NaNO_3 、 NaOH 、 HNO_3 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 四种溶液中的一种,现利用另一种溶液 X,用如图 1-1-6 所示的方法可将它们依次确定。



图 1-1-6

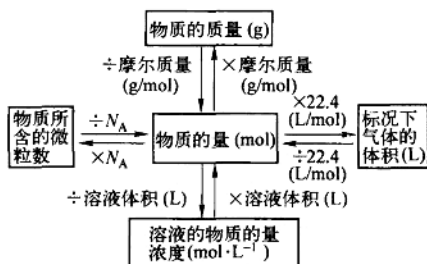
试确定 A、B、C、D、X 各代表何种溶液。

A _____, B _____, C _____, D _____, X _____。

第二节 化学计量在实验中的应用

考点分析

考点 1 阿伏加德罗常数



【例 1】以 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ()

- A. 53 g 碳酸钠中含 N_A 个 CO_3^{2-}
 B. 0.1 mol OH^- 含 N_A 个电子
 C. 1.8 g 重水(D_2O)中含 N_A 个中子
 D. 标准状况下 11.2 L 臭氧中含 N_A 个氧原子

解析: 掌握物质的量与质量和摩尔质量、粒子数和阿伏加德罗常数、气体体积和气体摩尔体积之间的计算关系是解题关键。

碳酸钠的摩尔质量为 106 g/mol, 故 53 g 碳酸钠的物质的量为 0.5 mol, 0.5 mol 碳酸钠中含 0.5 mol CO_3^{2-} , 即 $0.5N_A$ 个 CO_3^{2-} 。1 个 OH^- 含有 10 个电子, 故 0.1 mol OH^- 含 1 mol 电

子,即 N_A 个电子。重水(D_2O)的摩尔质量为 20 g/mol , 1.8 g 重水(D_2O)的物质的量则小于 0.1 mol ,而 1 个重水(D_2O)分子中含 10 个中子,故 1.8 g 重水(D_2O)中含中子的物质的量小于 1 mol ,即小于 N_A 个中子。标准状况下 11.2 L 臭氧的物质的量为 0.5 mol ,一个臭氧分子中含 3 个氧原子,故 0.5 mol 臭氧中含 1.5 mol 氧原子,即 $1.5 N_A$ 个氧原子。

答案: B

【类题 1】设 N_A 为阿伏加德罗常数,下列说法不正确的是

- ()
- 标准状况下的 22.4 L 辛烷完全燃烧,生成二氧化碳的分子数为 $8 N_A$
 - 18 g 水中含有的电子数为 $10 N_A$
 - 46 g NO_2 和 46 g N_2O_4 含有的原子数均为 $3 N_A$
 - 在 $1\text{ L } 2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硝酸镁溶液中含有的硝酸根离子数为 $4 N_A$

考点 2 阿伏加德罗定律的推论

- 同温、同压下: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$
- 同温、同压下: $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$
- 同温、同体积下: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$
- 同温、同压、同体积下: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2}$

$$5. \text{同温、同压、同质量下: } \frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2}{M_1}$$

$$6. \text{同温、同体积、同质量下: } \frac{P_1}{P_2} = \frac{M_2}{M_1}$$

【考例 2】体积相同的容器,一个盛有一氧化氮,另一个盛有氮气和氧气,在同温同压下两容器内的气体一定具有相同的

- ()
- 原子总数
 - 质子总数
 - 分子总数
 - 质量

解析: NO 、 N_2 和 O_2 均为双原子分子,质子总数分别为 15 、 14 、 16 ,相对分子质量分别为 30 、 28 、 32 ,在同温同压下,相同体积的气体中所含的分子数相同,故它们的分子总数相同、原子总数相同,而质子总数和质量不同。

答案: AC

【类题 2】 H_2 、 N_2 、 O_2 三种气体分别放入不同容器中,使它们的温度、密度相同,则其压强(P)大小的关系,符合的是(原子量: $\text{H}-1$ $\text{N}-14$ $\text{O}-16$)

- ()
- $P(\text{H}_2) > P(\text{O}_2) > P(\text{N}_2)$
 - $P(\text{O}_2) > P(\text{N}_2) > P(\text{H}_2)$
 - $P(\text{H}_2) > P(\text{N}_2) > P(\text{O}_2)$
 - $P(\text{N}_2) > P(\text{O}_2) > P(\text{H}_2)$

命题类型分析

类型 1 求气体的式量

- 由标准状况下的密度求气体式量: $M = 22.4\text{ L/mol} \times \rho_{\text{标}} (\text{g/L})$
- 由相对密度求气体式量:同温同压下,气体对气体相对密度为

$$\frac{M_A}{M_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} = D, M_A = M_B D$$

- 混合气体平均式量:

$$M = m/n = M_1 n_1\% + M_2 n_2\% + \dots + M_i n_i\%$$

【考例 1】在反应 $X + 2Y = R + 2M$ 中,已知 R 和 M 的摩尔质量之比为 $22:9$,当 1.6 g X 与 Y 完全反应后,生成 4.4 g R ,则在此反应中 Y 和 M 的质量比为

- ()
- $16:19$
 - $23:9$
 - $32:9$
 - $46:9$

解析: R 和 M 的摩尔质量之比为 $22:9$,从方程式知 R 和 M 的物质的量之比为 $1:2$,可求得 R 和 M 的质量比为 $22:18$,生成 R 4.4 g ,生成 M 为 $4.4 \times \frac{18}{22} = 3.6\text{ g}$,根据质量守恒定律知道参加反应的质量为 $4.4 + 3.6 - 1.6 = 6.4\text{ g}$, Y 和 M 的质量比为 $6.4:3.6 = 16:9$ 。

答案: A

【类题 1】碳元素的相对原子质量为 12 , ^{12}C 原子的质量为 $b\text{ g}$, A 原子的质量为 $a\text{ g}$,阿伏加德罗常数为 N_A ,则 A 的相对原子质量为

- ()
- $12 \frac{a}{b}$
 - $a N_A$
 - $12 \frac{b}{a}$
 - $12 a N_A$

【类题 2】在 150°C 时碳酸铵可以受热完全分解,则其完全分解后所产生的气态混合物的密度是相同条件下氢气密度的

- ()
- 96 倍
 - 48 倍
 - 12 倍
 - 32 倍

类型 2 物质的量浓度的计算

- 溶液稀释定律

(1) 稀释前后溶质的质量不变,即

$$m_{(\text{溶})} \cdot \omega_{(\text{溶})} = m_{(\text{稀})} \cdot \omega_{(\text{稀})}$$

(2) 稀释前后溶质的物质的量不变,即

$$c_{(\text{浓})} \cdot V_{(\text{浓})} = c_{(\text{稀})} \cdot V_{(\text{稀})}$$

- 溶液混合后的浓度

(1) 同浓度溶液的混合,浓度不变。

(2) 不同浓度溶液混合,浓度改变。应首先求出混合液中溶质物质的量和混合液的体积:

$$n_{(\text{混})} = n_1 + n_2 + \dots (\text{即各溶液中溶质物质的量之和})$$

$$V_{\text{混}} = \frac{m_{\text{混}}}{\rho_{\text{混}} \times 1000} (\text{即混合液的总质量除混合液的密度,再把单位转化为升})$$

因溶液混合时,体积会发生改变,故不能简单地将两种溶液的体积相加,必须用上述的方法来求。但若题目没有给出混合液密度,则表示可忽略溶液混合时体积的变化,此时 $V_{\text{混}} = V_1 + V_2$ 。

最后依 $c_{\text{混}} = \frac{n_{\text{混}}}{V_{\text{混}}}$ 求出混合液的浓度。

3. 物质的量浓度 c 与溶质的质量分数 ω 的换算 (ρ 为溶液的密度)

$$c(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) = \frac{1000(\text{mL}) \times \rho(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}) \times \omega}{\text{溶质的摩尔质量}(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) \times 1(\text{L})}$$

4. 溶解度与溶质质量分数 ω 的换算

$$\omega = \frac{S}{100\text{g} + S}$$

5. 溶解度与物质的量浓度的换算

$$c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{S}{M}}{\frac{S + 100\text{g}}{\rho}} = \frac{1000\rho S}{M(100\text{g} + S)} \quad \text{其中 } \rho \text{ 的单位为: g/mL}$$

6. 气体的溶解

在标准状况下, 1 L 水中溶解某气体 V L, 所得溶液的密度为 ρ , 其质量分数为

$$\omega = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} = \frac{\frac{V(\text{L})}{22.4(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})} \cdot M(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})}{1000(\text{mL}) \cdot 1(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}) + \frac{V(\text{L})}{22.4(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})} \times M(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})}$$

$$= \frac{MV}{22400 + MV}$$

考例 2 将 100 g 浓度为 $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的浓硫酸加入到一定量的水中, 使之稀释成 $9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸, 则需水的体积为 ()

- A. 小于 100 mL B. 等于 100 mL
C. 大于 100 mL D. 等于 $\frac{100}{\rho} \text{ mL}$

解析: 设需水的体积为 x , 根据 $c_1 V_1 = c_2 V_2$, 则有

$$18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{100\text{g}}{\rho_{\text{浓}}} = 9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{100\text{g} + (x+1)\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}}{\rho_{\text{稀}}}$$

$$\frac{200\text{g}}{100\text{g} + x\text{g}} = \frac{\rho_{\text{浓}}}{\rho_{\text{稀}}}, \text{ 因为 } \frac{\rho_{\text{浓}}}{\rho_{\text{稀}}} > 1, \text{ 所以 } x < 100 \text{ mL}, \text{ 但不等于 } \frac{100}{\rho} \text{ mL}.$$

答案: A

【类题 3】 若以 ω_1 和 ω_2 分别表示浓度为 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水的质量分数, 且知 $2a = b$, 则下列推断正确的是 (氨水的密度比纯水的小) ()

- A. $2\omega_1 = \omega_2$ B. $2\omega_2 = \omega_1$
C. $\omega_2 > 2\omega_1$ D. $\omega_1 < \omega_2 < 2\omega_1$

金题演练

一、选择题

- 等质量的① CH_4 、② H_2 、③ HCl 、④ SO_2 , 在标准状况下所占体积由大到小排列的顺序是 ()
A. ② > ③ > ④ B. ④ > ③ > ① > ②
C. ③ > ② > ④ > ① D. ① > ④ > ② > ③
- 如图 1-1-7 所示, 标准状况下, 向带有活塞的最大容积为 120 L 的密闭容器中充入 $a \text{ mol H}_2\text{S}$ 和 $b \text{ mol SO}_2$ (a, b 为正整数; $a \leq 5, b \leq 5$), 则反应完全后, 容器内气体可能达到的最大密度 (g/L) 是 ()
A. 14.40 B. 8.00 C. 5.60 D. 2.86
- 设 N_A 代表阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()
A. 2.3 g 金属钠变为钠离子时失去的电子数目为 $0.1N_A$
B. 18 g 水所含的电子数目为 N_A
C. 在常温常压下 11.2 L 氯气所含的原子数目为 N_A
D. 32 g 氧气所含的原子数目为 N_A
- 把 80 mL NaOH 溶液加入到 120 mL 盐酸中, 所得溶液的 pH 值为 2。如果混和前 NaOH 溶液和盐酸的浓度相同, 它们的浓度是 ()
A. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 某温度下, 甲、乙两个烧杯中各盛有 100 g 相同浓度的 KCl 溶液, 现将甲烧杯中的溶液蒸发掉 35 g H_2O , 析出晶体 5 g; 乙烧杯中的溶液蒸发掉 45 g H_2O , 析出晶体 10 g。则原溶液的质量分数为 ()
A. 10% B. 15% C. 20% D. 25%
- 在无土栽培中需用浓度为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{Cl}$ 、 $0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KCl}$ 、 $0.24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{SO}_4$ 的培养液, 若用 KCl 、 NH_4Cl

和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种物质来配制 1.00 L 上述营养液, 所需三种盐的物质的量正确的是 ()

- A. 0.4 mol、0.5 mol、0.12 mol
B. 0.66 mol、0.5 mol、0.24 mol
C. 0.64 mol、0.5 mol、0.24 mol
D. 0.64 mol、0.02 mol、0.24 mol

7. 某温度下, 在 100 g 水中加入 $m \text{ g CuSO}_4$ 或加入 $n \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 均可使溶液恰好达到饱和, 则 m 与 n 的关系符合 ()

- A. $m = \frac{160n}{250}$ B. $m = \frac{1600n}{2500 + 9n}$
C. $m = \frac{1600n}{2500 + 16n}$ D. $m = \frac{1600n}{2500 + 25n}$

8. 将标准状况下的 $V \text{ L HCl}$ (气) 溶于 1000 g 水中, 得到的盐酸密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 则该盐酸的物质的量浓度为 ()

- A. $\frac{1000V\rho}{22400 + 36.5V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $\frac{V\rho}{22400} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $\frac{V\rho}{22400 + 36.5V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $\frac{V}{22.4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

9. 已知 $t^\circ\text{C}$ 时, 某物质的不饱和溶液 $a \text{ g}$ 含溶质 $m \text{ g}$ 。若溶液蒸发 $b \text{ g}$ 水, 并恢复到 $t^\circ\text{C}$ 时析出溶质 $m_1 \text{ g}$ 。若原溶液蒸发 $c \text{ g}$ 水并恢复到 $t^\circ\text{C}$ 时, 则析出溶质 $m_2 \text{ g}$ 。用 S 表示该物质 $t^\circ\text{C}$ 时的溶解度。下式中正确的是 ()

- A. $S = \frac{100m}{a-m} \text{ g}$ B. $S = \frac{100m_2}{c} \text{ g}$
C. $S = \frac{100(m_1 - m_2)}{b-c} \text{ g}$ D. $S = \frac{100(m - m_1)}{a-b} \text{ g}$

10. 将 60 mL 硫化氢和 75 mL 氧气混和后, 在一定条件下反应, 直到反应物之一耗尽, 则同温同压下, 生成二氧化硫的体积是 ()

A. 50 mL B. 45 mL C. 40 mL D. 35 mL

11. 在一个密闭容器中盛有 11 g X 气体(X 的摩尔质量为 44 g/mol)时,压强为 1×10^4 Pa。如果在相同温度下,把更多的气体 X 充入容器,使容器内压强增至 5×10^4 Pa,这时容器内气体 X 的分子数约为 ()

A. 3.3×10^{25} B. 3.3×10^{24}
C. 7.5×10^{25} D. 7.5×10^{22}

12. 往含 0.2 mol NaOH 和 0.1 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶液中持续稳定地通入 CO_2 气体,当通入气体为 6.72 L(S.T.P)时立即停止,则这一过程中,溶液中离子数目和通入 CO_2 气体的体积关系正确的图像是(如图 1-1-8 所示,气体的溶解忽略不计) ()

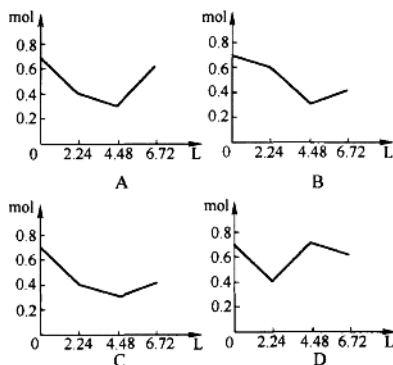


图 1-1-8

13. 1.92 g Cu 投入到一定量的浓 HNO_3 中,Cu 完全溶解,生成的气体颜色越来越浅,共收集到标准状况下的气体 672 mL,将盛有此气体的容器倒扣在水槽中,通入标准状况下一定体积的 O_2 ,恰好使气体完全溶于水,则通入 O_2 的体积为 ()

A. 504 mL B. 336 mL
C. 224 mL D. 168 mL

14. 在相同状况下,将下列四种混合气体:① 体积比为 3:1 的 NH_3 和 N_2 ,② 体积比为 1:1 的 NO_2 和 N_2 ,③ 体积比为 1:1 的 NO_2 和 O_2 ,④ 体积比为 4:1 的 NO_2 和 O_2 ,分别置于容积相同的四支试管中并倒置于水槽中,充分反应后液面上升高度分别为 h_1, h_2, h_3, h_4 ,下列关系正确的是 ()

A. $h_1 > h_2 > h_3 > h_4$ B. $h_4 > h_3 > h_2 > h_1$
C. $h_4 > h_1 > h_3 > h_2$ D. $h_2 > h_3 > h_1 > h_4$

15. 将一小块焦炭和 x g O_2 同时放入装有压力表的密闭容器中,压强为 P_0 。当在一定条件下充分反应后恢复到原温度,压强为 P_1 ,且 $P_0 < P_1 < 2P_0$,则加入焦炭的质量 m 为 ()

A. $m \leq \frac{3x}{8}$ g B. $m \geq \frac{3x}{4}$ g
C. $m > \frac{3xP_1}{8P_0}$ g D. $m = \frac{3xP_1}{8P_0}$ g

二、填空题

16. 将 a g 金属钠投入到 b g 水中(足量)。

(1) 所得溶液中溶质的质量分数为_____。

(2) 能否求溶液物质的量浓度?为什么?_____。

(3) 所得溶液中 Na^+ 与 H_2O 分子的个数比为_____。

17. 同温同压下, A_2 气体与 B_2 气体等体积化合,生成 A_xB_y 气体,已知反应前后气体的密度不变,则 $x =$ _____, $y =$ _____,你的推理依据是_____。

18. 在天平的两个托盘上各放一盛有等体积稀硫酸的烧杯(每杯溶液中都含有 m mol 的 H_2SO_4),调节天平使其平衡。然后在另一个烧杯中加入 a g 铁粉,在另一个烧杯中加入 b g 镁粉,充分反应后,天平仍平衡。试用代数式表示下列情况下 a 与 b 的关系(关系式中可含 m):

(1) 若 $\frac{a}{56} > m, \frac{b}{24} > m$,_____。

(2) 若 $\frac{a}{56} < m, \frac{b}{24} < m$,_____。

(3) 若 $\frac{a}{56} < m, \frac{b}{24} > m$,_____。

三、实验题

19. 用 98% (密度为 1.84 g/cm^3) 的浓硫酸稀释成 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硫酸 100 mL,回答下列问题:

(1) 需要取浓硫酸_____mL。

(2) 配制操作可分解成如下步骤,正确的操作顺序是_____。

- 向容量瓶中注入少量蒸馏水,检查是否漏水
- 用少量蒸馏水洗涤烧杯及玻璃棒,将溶液注入容量瓶,并重复操作两次
- 用已冷却的稀硫酸注入已检查不漏水的容量瓶中
- 根据计算,用量筒量取一定体积的浓硫酸
- 将浓硫酸沿烧杯壁慢慢注入盛有蒸馏水的小烧杯中,并不用玻璃棒搅拌
- 盖上容量瓶塞子,振荡,摇匀
- 用胶头滴管滴加蒸馏水,使溶液凹面恰好与刻度相切
- 继续往容量瓶中小心地加蒸馏水,使液面接近刻度线

20. 下面 a~e 是中学化学实验中常见的几种定量仪器:

a. 量筒 b. 容量瓶 c. 滴定管 d. 托盘天平
e. 温度计

(1) 其中标示出仪器使用温度的是_____ (填写编号)。

(2) 能够用以精确量取液体体积的是_____ (填写编号)。

(3) 下面的操作中,由于错误操作,使得到的数据比正确数据偏小的是_____ (填写编号)。

- 用量筒量取一定量液体时,俯视液面读数。
- 中和滴定达终点时俯视滴定管内液面读数。
- 没有用蒸馏水洗烧杯 2~3 次,并将洗液移入容量瓶中。
- 容量瓶刚用蒸馏水洗净,没有烘干。
- 定容时,滴加蒸馏水,先使液面略高于刻度线,再吸出少量水使液面凹面与刻度线相切。
- 把配好的溶液倒入刚用蒸馏水洗净的试剂瓶中