



各版本适用

立足高考大纲 探究知识内涵
解读奥赛真题 揭示思维规律
点击高考难题 登上名校殿堂

↑ 第2版

高考·奥赛对接训练

高中
化学
1



主编 蔡 晔



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高考·奥赛对接训练

高中化学1

第2版

主 编 蔡 晔
编 者 李 丽 丽
熊 辉
张 丹
高 海 增

卢仲元 薛志虎 董雪清
景宝琴 贾红军 王 伟
尹永建 李学镇 李永金
贾 晓 郑 金 华



机械工业出版社

本系列书与“高考·奥赛对接辅导”系列配套使用。全书以新课标人教版教材知识体系为主线,兼顾其他版本教材的知识体系,将整个高中阶段的内容按知识模块进行编排。每一章节都包含 A、B、C 三组习题,分别为涉及本节重点知识的基础题、与本节内容相关的近几年各地具有代表性的高考真题或模拟题、与本节内容相关的近几年各地具有代表性的竞赛真题或模拟题。本书既可用于学生同步巩固训练,也适用于高考第一轮复习后的自评测试。

图书在版编目 (CIP) 数据

高考·奥赛对接训练. 高中化学 1/蔡晔主编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2011.2

ISBN 978-7-111-33438-5

I. ①高… II. ①蔡… III. ①化学课—高中—习题—升学参考资料
IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 023140 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 马文涛 马小涵 胡 明 责任编辑: 马文涛 石晓芬
责任印制: 李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2011 年 4 月第 2 版第 1 次印刷

210mm×285mm·10 印张·311 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-33438-5

定价: 18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

在高考中突破高分是广大学子孜孜追求的梦想!近年来,随着教育理念的不断更新,高考命题也在改革创新,高考复习也必须寻求新的对策。俗话说“计划赶不上变化”,与其追着走不如“以不变应万变”。“深挖知识,拓展思维”就是不变的制胜法宝,胜过盲目的题海战术。

“他山之石,可以攻玉”。这“他山之石”就是目前代表学科考试最前沿的各种“学科竞赛”。这些竞赛既是对学科知识的系统深挖,也是对学科思维能力的最高要求。虽然学科竞赛属于课外赛事,而且竞赛要求中有许多远远超过考试大纲的内容,但只要巧妙、有效地借鉴其中的命题思维和解题方式,就能赢取高考高分!

查阅各地历年的高考试卷和往届的竞赛试题,不难看出,很多高考难题和一些选拔性的试题都不乏竞赛题的影子,有的甚至就是竞赛题的翻版。

“高考·奥赛对接训练”系列以新课标为指导,将高考题和竞赛题中最新、最具技巧性、最能反映考试趋势的试题按学科知识点分章节设置,用竞赛中最经典的题型和解题方法,对接高考中最疑难的内容。本系列书是“高考·奥赛对接辅导”系列的配套练习,可供不同版本教材、不同地区的学生做同步练习、高考复习或竞赛辅导使用。

本书具有以下特点:

1. 习题的组合覆盖面广,同时又突出重点,避免重复和遗漏。
2. 难度分布合理,从易到难,符合复习的思维过程,大大节约复习时间。
3. 题目具有鲜明的针对性、实战性,最大限度地接近高考试题和竞赛试题的要求。
4. 新颖性。高考试题筛选近年来全国各地高考真题,可以反映出高考命题的最新发展趋势,对以后的命题方向预测有重要的参考价值。

本书使用说明:

A组题为基础中的重点题和常考题,内容涉及本章节的所有知识点,难度高于课本的内容。在掌握课本基本知识的基础上,可以使用本组题目。

B组题为各地高考真题和模拟题,使读者可以清楚地了解高考的重点,通晓高考对各知识点的要求尺度、命题思路和考查手段。

C组题为竞赛真题和创新题等,这组题可作为突破高考压轴题训练使用,也可以供准备参加竞赛的同学训练使用。

“高考·奥赛对接训练”系列面世以来,得到了广大读者的认可和喜爱。本次修订依据最新的各类竞赛和高考的新变化,更新了相关知识点的试题,对原书中的陈旧内容和代表性不突出的题目进行了必要的替换。希望本书能帮助更多的读者突破学习和考试难关,使大家取得更好的成绩!

编者

目 录

前言	
必修 1	
第一章 从实验学化学	1
第一节 化学实验基本方法	1
第二节 化学计量在实验中的应用	9
第二章 化学物质及其变化	13
第一节 物质的分类	13
第二节 离子反应	16
第三节 氧化还原反应	19
第三章 金属及其化合物	24
第一节 碱金属	24
第二节 镁铝及其化合物	28
第三节 过渡元素	33
第四章 非金属及其化合物	40
第一节 无机非金属材料的主角——硅	40
第二节 富集在海水中的元素——氯	44
第三节 硫和氮的氧化物	48
第四节 硫酸、硝酸和氨	53
必修 2	
第五章 物质结构 元素周期律	59
第一节 元素周期表	59
第二节 元素周期律	62
第三节 化学键	66
第六章 化学反应与能量	70
第一节 化学能与热能 化学能与电能	70
第二节 化学反应的速率和限度	80
第七章 有机化合物	86
第一节 甲烷、来自石油和煤的两种基本化工原料	86
第二节 生活中两种常见的有机物	89
第三节 基本营养物质	92
第八章 化学与可持续发展	96
参考答案	102

必修1

第一章 从实验学化学

第一节 化学实验基本方法

A组 基础对接题

1. 限用一种试剂即可鉴别 NaCl 、 MgCl_2 、 FeCl_2 、 AlCl_3 、 FeCl_3 、 CuCl_2 、 Na_2SO_4 7 种溶液,该试剂是

- ()
A. NaOH 溶液 B. 氨水
C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液 D. AgNO_3 溶液

2. 提纯含有少量硝酸钡杂质的硝酸钾溶液,可以使用的方法为

- ()
A. 加入过量碳酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
B. 加入过量硫酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
C. 加入过量硫酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸
D. 加入过量碳酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加适量硝酸

3. 以下有四组物质的水溶液,需要对各组内的溶液进行鉴别,其中不用添加任何试剂就可以完成鉴别任务的是

- ()
A. HCl 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 NaOH
B. BaCl_2 、 AgNO_3 、 CaCl_2 、 HNO_3
C. NaOH 、 Na_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 HCl
D. MgCl_2 、 Na_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 KOH

4. 检验某未知溶液是否有 SO_4^{2-} ,下列操作最合理的是

- ()
A. 加入 HNO_3 酸化的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液
B. 先加 HNO_3 酸化,再加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液
C. 加入 HCl 酸化了的 BaCl_2

D. 先用盐酸酸化,若有沉淀,则过滤,滤液中再加 BaCl_2 溶液

5. 下列叙述正确的是

- ()
A. 配制 50 g 质量分数为 5% 的 KCl 溶液:将 45 mL 水加入到盛有 5 g KCl 的烧杯中,搅拌溶解
B. 鉴定 SO_4^{2-} :向溶液中加入盐酸酸化的氯化钡溶液
C. 量取液体:用 50 mL 酸式滴定管可准确量取 25.00 mL 的 KMnO_4 溶液
D. 除杂质:用过量的氨水除去 AlCl_3 溶液中的少量 FeCl_3

6. 下列应用套管实验装置(部分装置未画出)进行的实验,叙述错误的是

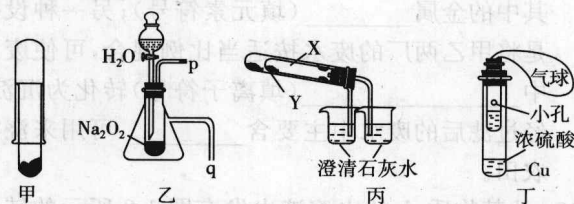


图 1-1

- A. 利用甲装置可以制取少量 H_2
B. 利用乙装置可以验证 Na_2O_2 与水反应既生成氧气,又放出热量
C. 利用丙装置验证 KHCO_3 和 K_2CO_3 的热稳定性,X 中应放的物质是 K_2CO_3
D. 利用丁装置制取 SO_2 ,并检验其还原性,小试

管中的试剂可为酸性 KMnO_4 溶液

7. 在给 50 mL 某液体加热的操作中,所需求的仪器有 ()

①试管 ②烧杯 ③酒精灯 ④试管夹 ⑤石棉网 ⑥泥三角 ⑦坩埚 ⑧铁三脚架

A. ②③⑤⑧

B. ①④⑥

C. ①③⑤⑧

D. ②③⑤⑥

8. 已知化合物甲和乙都不溶于水,甲可溶于质量分数大于或等于 98% 的硫酸,而乙不溶。现有份甲和乙的混合物样品,通过实验进行分离,可得到固体甲(实验中使用的过滤器是用于过滤强酸性液体的耐酸过滤器)。

请填写表 1-1 中的空格,完成由上述混合物得到固体甲的实验设计。

表 1-1

序号	实验步骤	简述实验操作(不必叙述如何组装实验装置)
①	溶解	将混合物放入烧杯中,加入质量分数为 98% 的 H_2SO_4 ,充分搅拌直到固体不再溶解
②		
③		
④		
⑤	洗涤沉淀	
⑥	检验沉淀是否洗净	

9. 某河道旁有甲、乙两厂。它们排放的工业废水中,共含 K^+ 、 Ag^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 OH^- 、 NO_3^- 6 种离子。甲厂的废水明显呈碱性,故甲厂废水中所含的三种离子是____、____、____;乙厂废水中含有另外三种离子。如果加一定量的____(选填“活性炭”、“硫酸亚铁”、“铁粉”),可以回收其中的金属____(填元素符号);另一种设想是将甲乙两厂的废水按适当比例混合,可使废水中____(填离子符号)转化为沉淀。经过滤后的废水中主要含____,可用来浇灌农田。

10. 从某物质 A 的水溶液出发有图 1-2 所示的转化关系,据图回答下列问题:

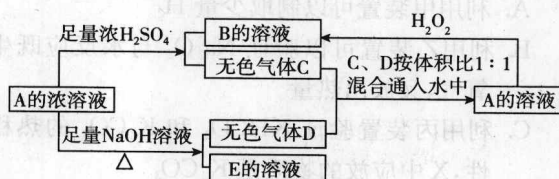


图 1-2

- (1)写出 C、D、E 的化学式:

C____, D____, E____。

- (2)检验 B 溶液中阴离子的实验操作和实验现象是_____。

- (3)写出下列反应的离子方程式:

① $\text{A} + \text{足量 NaOH 溶液} \xrightarrow{\Delta}$ _____。

② C、D 按体积比 1:1 通入水中:_____。

③ $\text{A} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ _____。

11. A 是一种无色透明的晶体,进行如下实验:

①取少量 A 晶体做焰色反应实验,透过蓝色钴玻璃观察,火焰呈紫色。

②取少量 A 晶体溶于水可以得到无色的溶液,该溶液使石蕊试液变红。

③取少量 A 的溶液加过量氨水,有白色沉淀 B 生成。

④过滤除去③中的 B 后,在滤液中滴加氯化钡溶液,有白色沉淀 C 生成,C 不溶于稀硝酸。

⑤取少量 B 滴加氢氧化钠溶液,得无色溶液 D。

⑥取少量 B 滴加盐酸,得无色溶液 E。

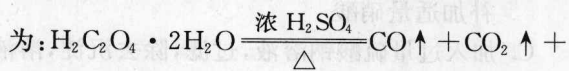
⑦将 47.4 g A 晶体在 120°C 下加热脱水,剩余物的质量为 25.8 g。

根据上述实验现象和结果确定 A、B、C、D、E,写出它们的化学式:

A____, B____, C____,

D____, E____。

12. 用浓硫酸与草酸晶体作用,可以制取 CO,其反应



再利用制得的干燥 CO 还原 Fe_2O_3 制取还原铁粉,并验证 CO 被 Fe_2O_3 氧化后的产物是 CO_2 ,请利用图 1-3 中的装置和药品来完成上述实验:

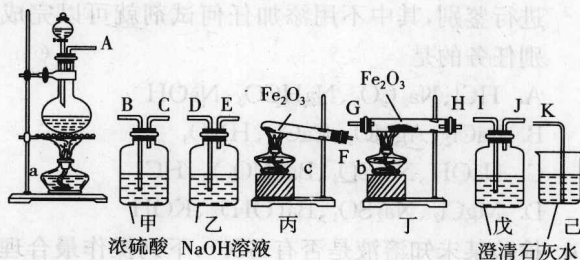


图 1-3

- (1)从图中选用必要的装置,完成上述实验。所选用装置的连接顺序是(用各接口的代码字母填写)()接(),()接(),()接()。

(), ()接()。

(2)实验中两次用到浓硫酸,在这两处,浓硫酸的作用(按发生反应的先后)分别是_____和_____。从气体发生装置中产生的气体在跟 Fe_2O_3 反应前,应先经过装置_____和_____,其作用分别是_____和_____。

(3)从盛 Fe_2O_3 的装置中排出的气体需经过装置_____,其目的是_____,实验最后的尾气必须经过_____处理,这样处理的理由是_____。

(4)实验开始后,应先点燃酒精灯_____,后点燃酒精灯_____,理由是_____。

反应完成后,应先熄灭酒精灯_____,后熄灭酒精灯_____,理由是_____。

13. 电解法制碱的主要原料是饱和食盐水,由于粗盐水中含有泥沙、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 等杂质,不符合电解要求,因此必须经过精制。某同学设计了一种制备精盐的实验方案,步骤如下(用于沉淀的试剂稍过量):

步骤1:取一定量的粗盐,置于烧杯中,加入足量的水,配成粗盐水;

步骤2:向粗盐水中加入除杂试剂,然后进行过滤,滤去不溶物,再向滤液中加入盐酸调节盐的pH;

步骤3:将得到的溶液蒸发浓缩、冷却、结晶、过滤、烘干即得精盐。

请回答以下问题:

(1)上述实验中的过滤操作需要烧杯、_____、_____等玻璃仪器。

(2)步骤2中常用 Na_2CO_3 、 NaOH 、 BaCl_2 作为除杂试剂,则加入除杂试剂的顺序为:_____。

(3)步骤2中,判断加入 BaCl_2 已过量的方法是:_____。

(4)步骤2中,若先用盐酸调节pH再过滤,将会对实验结果产生影响,其原因是_____。

(5)为检验精盐纯度,需配制150 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl (精盐)溶液,图1-4是该同学转移溶液的示意图,图中的两处错误是_____。

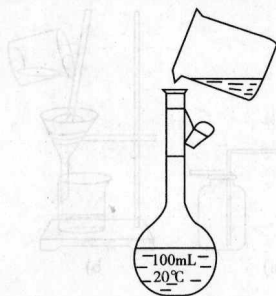


图 1-4

若在定容时仰视,则所配溶液的浓度_____ $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (填“大于”或“小于”);若定容不慎超过刻度线,应采用的处理方法是_____。

B组 高考对接题

1. (2007·江苏)下列有关实验的说法正确的是

- A. 除去铁粉中混有的少量铝粉,可加入过量的氢氧化钠溶液,完全反应后过滤
- B. 为测定熔融氢氧化钠的导电性,可在瓷坩埚中熔化氢氧化钠固体后进行测量
- C. 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,通常是将 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 固体溶于热水中
- D. 某溶液中加入盐酸能产生使澄清石灰水变浑浊的气体,则该溶液中一定含有 CO_3^{2-}

2. (2007·上海)可用图1-5所示装置制取(必要时可加热)、净化、收集的气体是

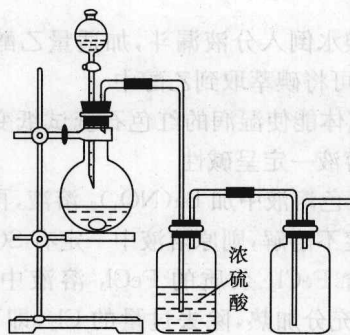


图 1-5

- A. 铜和稀硝酸制一氧化氮
- B. 氯化钠与浓硫酸制氯化氢

- C. 锌和稀硫酸制氢气
D. 硫化亚铁与稀硫酸制硫化氢
3. (2009·广东)下列有关实验操作的说法正确的是 ()
- A. 可用 25 mL 碱式滴定管量取 20.00 mL KMnO_4 溶液
B. 用 pH 试纸测定溶液的 pH 时,需先用蒸馏水润湿试纸
C. 蒸馏时蒸馏烧瓶中液体的体积不能超过容积的 $\frac{2}{3}$,液体也不能蒸干
D. 将金属钠在研钵中研成粉末,使钠与水反应的实验更安全
4. (2010·江苏)下列有关实验原理或操作正确的是 ()

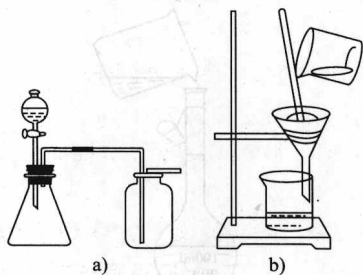


图 1-6

- A. 选择合适的试剂,用图 1-6a 所示装置可分别制取少量 CO_2 、 NO 和 O_2
B. 制备乙酸乙酯时,向乙醇中缓慢加入浓硫酸和冰醋酸
C. 洗涤沉淀时(如图 1-6b 所示),向漏斗中加适量水,搅拌并滤干
D. 用广泛 pH 试纸测得 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液的 $\text{pH}=5.2$
5. (2010·天津)下列实验设计和结论相符的是 ()
- A. 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
B. 某气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝,该气体水溶液一定呈碱性
C. 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-}
D. 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
6. 图 1-7 所示实验装置图正确的是 ()

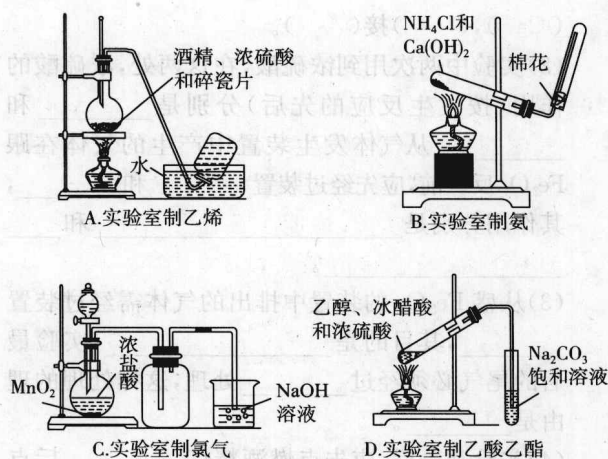


图 1-7

7. (2010·浙江)某钠盐溶液中可能含有 NO_2^- 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 I^- 等阴离子。某同学取 5 份此溶液样品,分别进行了如下实验:
- ①用 pH 计测得溶液的 pH 大于 7
 - ②加入盐酸,产生有色刺激性气体
 - ③加入硝酸酸化的 AgNO_3 溶液产生白色沉淀,且放出有色刺激性气体
 - ④加足量 BaCl_2 溶液,产生白色沉淀,该沉淀溶于稀硝酸且放出气体,将气体通入品红溶液,溶液不褪色
 - ⑤加足量的 BaCl_2 溶液,产生白色沉淀,在滤液中加入酸化的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液,再滴加 KSCN 溶液,显红色
- 该同学最终确定在上述六种离子中仅含 NO_2^- 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 三种阴离子。请分析,该同学只需完成上述哪几个实验,即可得出结论 ()
- A. ①②④⑤ B. ③④
C. ③④⑤ D. ②③⑤
8. (2009·上海)物质的鉴别有多种方法。下列能达到鉴别目的的是 ()
- ①用水鉴别苯、乙醇、溴苯
 - ②用相互滴加的方法鉴别 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 NaHCO_3 溶液
 - ③点燃鉴别甲烷和乙炔
- A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③
9. (2008·北京)下列各组物质的无色溶液,不用其他试剂即可鉴别的是 ()
- ① KOH Na_2SO_4 AlCl_3
 - ② NaHCO_3 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ H_2SO_4
 - ③ HCl NaAlO_2 NaHSO_4

- ④Ca(OH)₂ Na₂CO₃ BaCl₂
A. ①② B. ②③ C. ①③④ D. ①②④

10. (2007·全国I)水蒸气通过灼热的焦炭后,流出气体的主要成分是CO和H₂,还有CO₂和水蒸气等,请用图1-8中提供的仪器,选择必要的试剂,设计一个实验,证明上述混合气中有CO和H₂。(加热装置和导管等在图中略去)

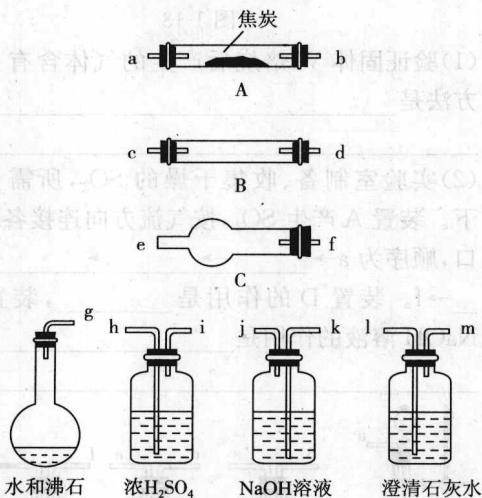


图 1-8

回答下列问题:

(1)盛浓H₂SO₄的装置用途是_____,盛NaOH溶液的装置用途是_____。

(2)仪器B中需加入试剂的名称(或化学式)是_____,所发生反应的化学方程式是_____。

(3)仪器C中需加入试剂的名称(或化学式)是_____,其目的是_____。

(4)按气流方向连接各仪器,用字母表示接口的连接顺序:g—ab—_____。

(5)能证明混合气中含有CO的实验依据是_____。

(6)能证明混合气中含有H₂的实验依据是_____。

11. (2010·浙江)一水硫酸四氨合铜(II)(化学式为[Cu(NH₃)₄]SO₄·H₂O)是一种重要的染料及农药中间体。某学习小组在实验室以氧化铜为主要原料合成该物质,设计的合成路线为:

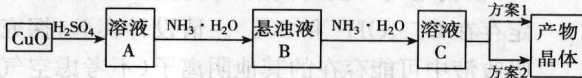
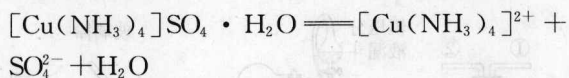


图 1-9

相关信息如下:

①[Cu(NH₃)₄]SO₄·H₂O在溶液中存在以下电离(解离)过程:



②(NH₄)₂SO₄在水中可溶,在乙醇中难溶。

③[Cu(NH₃)₄]SO₄·H₂O在乙醇—水混合溶剂中的溶解度随乙醇体积分数的变化曲线示意图如图1-10所示:

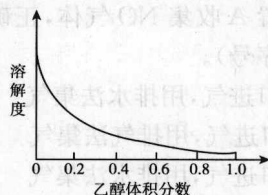


图 1-10

请根据相关信息回答下列问题:

(1)方案1的实验步骤为:

- a. 加热蒸发, b. 冷却结晶, c. 抽滤, d. 洗涤, e. 干燥

①步骤c的抽滤装置如图1-11所示,该装置中的错误之处是_____;抽滤完毕或中途需停止抽滤时,应_____,然后_____。

②该方案存在明显缺陷,因为得到的产晶体中往往含有_____杂质,产生该杂质可能的原因是_____。

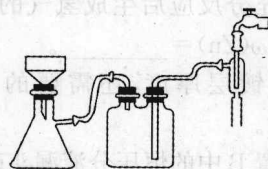


图 1-11

(2)方案2的实验步骤为:

- a. 向溶液C中加入适量_____, b. _____, c. 洗涤, d. 干燥。

①请在上述空格内填写合适的试剂或操作名称。

②下列选项中,最适合作为步骤c的洗涤液是_____。

- A. 乙醇
B. 蒸馏水
C. 乙醇和水的混合液
D. 饱和硫酸钠溶液

③步骤d不宜采用加热干燥的方法,可能的原因是_____。

12. (2009·福建)某研究性学习小组借助 A~D 的仪器装置完成有关实验。

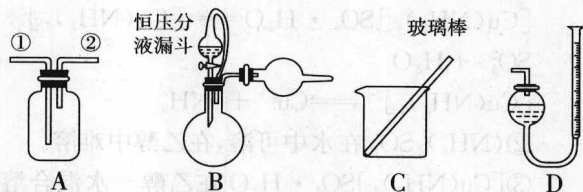


图 1-12

[实验一]收集 NO 气体。

- (1)用装置 A 收集 NO 气体,正确的操作是_____ (填序号)。

- A. 从①口进气,用排水法集气
B. 从①口进气,用排气法集气
C. 从②口进气,用排水法集气
D. 从②口进气,用排气法集气

[实验二]为了探究镀锌薄铁板上锌的质量分数 $\omega(\text{Zn})$ 和镀层厚度,查询得知锌易溶于强碱: $\text{Zn} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。据此,截取面积为 S 的双面镀锌薄铁板试样,剪碎、称得质量为 $m_1 \text{ g}$ 。用固体烧碱和水作试剂,拟出下列实验方案并进行相关实验。

方案甲:通过测量试样与碱反应生成的氢气体积来实现探究目标。

- (2)选用 B 和 _____ (填仪器标号)两个装置进行实验。

- (3)测得充分反应后生成氢气的体积为 V L(标准状况), $\omega(\text{Zn}) =$ _____。

- (4)计算镀层厚度,还需要的一个物理量是 _____。

- (5)若装置 B 中的恒压分液漏斗改为普通分液漏斗,测量结果将 _____ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

方案乙:通过称量试样与碱反应前后的质量实验探究目标。选用仪器 C 做实验,试样经充分反应,滤出不溶物、洗涤、烘干,称得其质量为 $m_2 \text{ g}$ 。

- (6) $\omega(\text{Zn}) =$ _____。

方案丙:通过称量试样与碱反应前后仪器、试样和试剂的总质量(其差值即为 H_2 的质量)实现探究目标。实验同样使用仪器 C。

- (7)从实验误差角度分析,方案丙 _____ 方案乙(填“优于”、“劣于”或“等同于”)。

13. (2010·山东)聚合硫酸铁又称聚铁,化学式为 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_n(\text{SO}_4)_{3-0.5n}]_m$,广泛用于污水处理。实验室利用硫酸厂烧渣(主要成分为铁的氧化物及少

量 FeS 、 SiO_2 等)制备聚铁和绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$),过程如下:

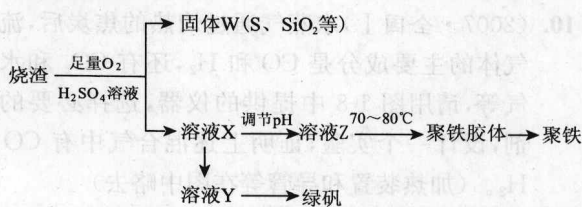


图 1-13

- (1)验证固体 W 焙烧后产生的气体含有 SO_2 的方法是_____。

- (2)实验室制备、收集干燥的 SO_2 ,所需仪器如下。装置 A 产生 SO_2 ,按气流方向连接各仪器接口,顺序为 a → _____ → _____ → _____ → f。装置 D 的作用是 _____,装置 E 中 NaOH 溶液的作用是 _____。

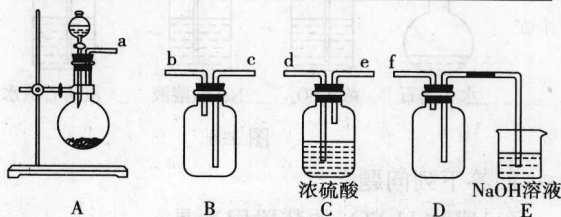


图 1-14

- (3)制备绿矾时,向溶液 X 中加入过量 _____,充分反应后,经 _____ 操作得到溶液 Y,再经浓缩、结晶等步骤得到绿矾。

- (4)溶液 Z 的 pH 影响聚铁中铁的质量分数,用 pH 试纸测定溶液 pH 的操作方法为 _____。

- _____。若溶液 Z 的 pH 偏小,将导致聚铁中铁的质量分数偏 _____。

14. (2010·广东)某研究小组用 MnO_2 和浓盐酸制备 Cl_2 时,利用刚吸收过少量 SO_2 的 NaOH 溶液对其尾气进行吸收处理。

- (1)请完成 SO_2 与过量 NaOH 溶液反应的化学方程式: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} =$ _____。

- (2)反应 $\text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 中的还原剂为 _____。

- (3)吸收尾气一段时间后,吸收液(强碱性)中肯定存在 Cl^- 、 OH^- 和 SO_4^{2-} 。请设计实验,探究该吸收液中可能存在的其他阴离子(不考虑空气中 CO_2 的影响)。

- ①提出合理假设。

假设1:只存在 SO_3^{2-} ;假设2:既不存在 SO_3^{2-} ,也不存在 ClO^- ;假设3:_____。

②设计实验方案,进行实验。请写出表1-2所示实验步骤及预期现象和结论。限选实验试剂: $3\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 、 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KMnO}_4$ 、淀粉KI溶液、紫色石蕊试液。

表 1-2

实验步骤	预期现象和结论
步骤1:取少量吸收液于试管中,滴加 $3\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 至溶液呈酸性,然后将所得溶液分置于A、B试管中	
步骤2:	
步骤3:	

15. (2010·安徽)锂离子电池的广泛应用使回收利用锂资源成为重要课题。某研究性学习小组对废旧锂离子电池正极材料(LiMn_2O_4 、碳粉等涂

覆在铝箔上)进行资源回收研究,设计实验流程如图1-15所示:

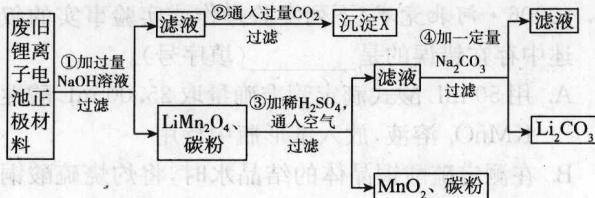


图 1-15

- (1)第②步反应得到的沉淀X的化学式为_____。
(2)第③步反应的离子方程式是_____。
(3)第④步反应后,过滤 Li_2CO_3 所需的玻璃仪器有_____。

若过滤时发现滤液中有少量浑浊,从实验操作的角度给出两种可能的原因:_____。

- (4)若废旧锂离子电池正极材料含 LiMn_2O_4 的质量为 18.1 g ,第③步反应中加入 $20.0\text{ mL } 3.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液,假定正极材料中的锂经反应③和④完全转化为 Li_2CO_3 ,则至少有_____ $\text{g Na}_2\text{CO}_3$ 参加了反应。

C组 奥赛对接题

1. (2007·江苏竞赛)实验是研究化学的基础,图1-16所示的实验方法、装置或操作完全正确的是 ()

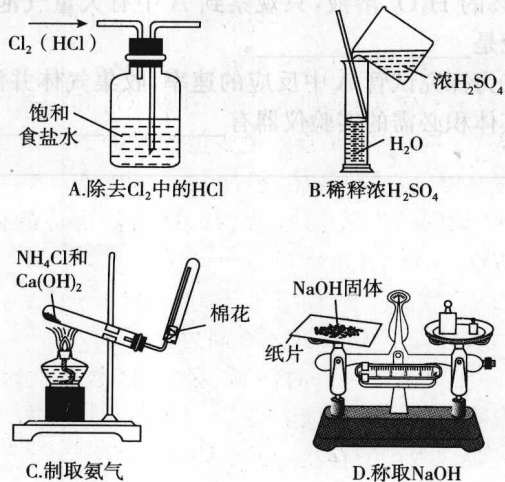
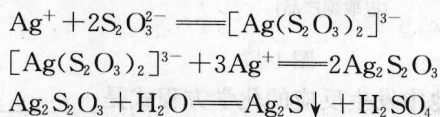


图 1-16

2. (2009·山东竞赛)化学上鉴定 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的方法之一是使用 AgNO_3 溶液作试剂,将 AgNO_3 溶液逐滴滴入含 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的溶液中,会发生以下反应:



对于 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的鉴定,下列叙述不正确的是 ()

- A. 该鉴定可在酸性溶液中进行
B. 该鉴定只能在中性溶液中进行
C. AgNO_3 必须过量
D. S^{2-} 对鉴定有干扰

3. (2009·黑龙江竞赛)以下实验或操作能达到目的的是 ()

- A. 用溴水鉴别苯、乙醇、四氯化碳
B. 用托盘天平准确称取 0.4000 g NaOH 固体配成 1000 mL 浓度为 $0.01000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液
C. 为除去苯中的少量苯酚,向混合物中加入适量

的浓溴水后过滤

D. 用激光笔鉴别蛋清溶液和葡萄糖溶液

4. (2006·河北竞赛)下列实验操作或实验事实的叙述中存在错误的是_____ (填序号)。

A. 用 50 mL 酸式滴定管准确量取 25.00 mL 酸性 KMnO_4 溶液,放入锥形瓶中待用

B. 在测定硫酸铜晶体的结晶水时,将灼烧硫酸铜晶体的坩埚放在空气中冷却,然后称量

C. 中和热的测定所需的玻璃仪器有烧杯、温度计、量筒

D. 实验室中进行下列实验需水浴加热:

①苯的硝化反应 ②葡萄糖的银镜反应

③乙酸乙酯的制备

E. 配制 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液时,下列操作会造成所配溶液浓度偏低:

①溶解后烧杯未多次洗涤

②定容时仰视刻度线

③容量瓶中原有少许蒸馏水

F. 实验室配制氯化亚铁溶液时,将氯化亚铁先溶解在盐酸中,然后用蒸馏水稀释并加入少量铁粉

5. (2008·山东竞赛)我国化学家侯德榜改革国外的纯碱生产工艺,生产流程可简要表示如图 1-17 所示:

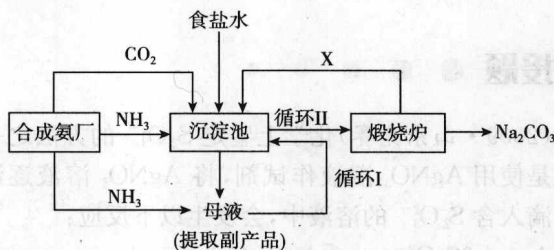


图 1-17

(1)沉淀池中发生反应的化学方程式是_____。

(2)使原料氯化钠的利用率从 70% 提高到 90% 以上,主要是设计了_____ (填上述流程中的编号) 的循环。从沉淀池中取出沉淀的操作是_____。

(3)为检验产品碳酸钠中是否含有氯化钠,可取少量试样溶于水后,再滴加_____。

(4)向母液中通氨气,加入细小食盐颗粒,冷却析出副产品,通氨气的作用有_____ (填字母代号)。

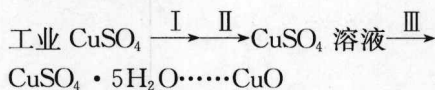
A. 增大 NH_4^+ 的浓度,使 NH_4Cl 更多地析出

B. 使 NaHCO_3 更多地析出

C. 使 NaHCO_3 转化为 Na_2CO_3 , 提高析出的 NH_4Cl 纯度

6. (2009·黑龙江竞赛)氧化铜有多种用途,如用作玻璃着色剂,油类脱硫剂等。为获得纯净的氧化铜并探究其性质,某同学用工业硫酸铜(含硫酸亚铁等杂质)进行如下经验:

(1)制备氧化铜



①步骤 I 的目的是除去不溶性杂质。操作是_____。

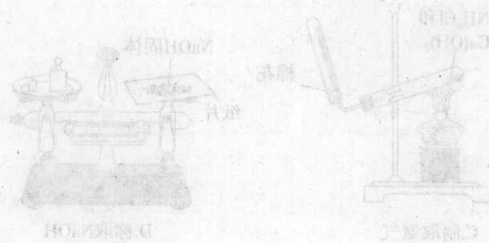
②步骤 II 的目的是除铁。操作是:滴加 H_2O_2 溶液,稍加热; Fe^{2+} 转化完全后,慢慢加入 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 粉末,搅拌,并控制溶液 $\text{pH}=3.5$;加热煮沸一段时间,过滤,用稀硫酸酸化滤液至 $\text{pH}=1$ 。控制溶液 $\text{pH}=3.5$ 的原因是_____。

③步骤 III 的目的是得到 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体,操作是_____,水浴加热烘干。水浴加热的特点是_____。

(2)探究氧化铜性质

①取 A、B 两支试管,往 A 中先加入适量 CuO 粉末,再分别向 A 和 B 中加入等体积的质量分数为 3% 的 H_2O_2 溶液,只观察到 A 中有大量气泡,结论是_____。

②为探究试管 A 中反应的速率,收集气体并测定其体积必需的实验仪器有_____。



第二节 化学计量在实验中的应用

A组 基础对接题

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. $0.012 \text{ kg}^{12}\text{C}$ 中含有约 6.02×10^{23} 个 C 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. 下列说法中错误的是 ()

A. 1 mol 物质在标准状况下的体积不一定为 22.4 L
 B. 1 mol 任何气体在标准状况下的体积都约为 22.4 L
 C. 气体的摩尔体积约为 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. 标准状况下,体积相同的气体的分子数相同

3. 下列说法不正确的是 ()

A. 1 mol 氧气含有 12.04×10^{23} 个氧原子,在标准状况下占有体积 22.4 L
 B. 1 mol 臭氧和 1.5 mol 氧气含有相同的氧原子数
 C. 等体积、浓度均为 1 mol/L 的硫酸和盐酸,电离出来的氢离子数之比为 3:1
 D. 等物质的量的干冰和葡萄糖中所含碳原子数之比为 1:6,氧原子数之比为 1:3

4. 设 N_A 为阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ()

A. 标准状况下,5.6 L 四氯化碳含有的分子数为 $0.25N_A$
 B. 标准状况下,14 g 氮气含有的核外电子数为 $5N_A$
 C. 标准状况下,22.4 L 任意比的氢气和氮气的混合气体中含有的分子总数均为 N_A
 D. 标准状况下,铝跟氢氧化钠溶液反应生成 1 mol 氢气时,转移的电子数为 N_A

5. 标准状况下有①6.72 L 甲烷,② 3.01×10^{23} 个氯化氢分子,③13.6 g 硫化氢,④0.2 mol NH_3 。下列对这四种气体的关系从小到大表示不正确的是 ()

A. 体积:④<①<②<③

B. 密度:①<④<③<②

C. 质量:④<①<③<②

D. 氢原子数:②<④<③<①

6. 下列说法中正确的是 ()

A. 1 L 水中溶解了 58.5 g NaCl,该溶液的物质的量浓度为 1 mol/L
 B. 从 1 L 2 mol/L 的 H_2SO_4 溶液中取出 0.5 L,该溶液的浓度为 1 mol/L
 C. 配制 500 mL 0.5 mol/L 的 CuSO_4 溶液,需 62.5 g 胆矾
 D. 中和 100 mL 1 mol/L 的 H_2SO_4 溶液,需 NaOH 4 g

7. 将标准状况下的 $a \text{ L HCl(g)}$ 溶于 1 000 g 水中,得到盐酸的密度为 $b \text{ g/cm}^3$,则该盐酸的物质的量浓度是 ()

A. $\frac{a}{22.4} \text{ mol/L}$

B. $\frac{ab}{22400} \text{ mol/L}$

C. $\frac{ab}{22400+36.5a} \text{ mol/L}$

D. $\frac{1\,000ab}{22400+36.5a} \text{ mol/L}$

8. $V \text{ mL Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中含有 $\text{Al}^{3+} a \text{ g}$,取 $\frac{V}{4} \text{ mL}$

溶液稀释到 $4V \text{ mL}$,则稀释后溶液中 SO_4^{2-} 的物质的量浓度是 ()

A. $\frac{125a}{9V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $\frac{125a}{18V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. $\frac{125a}{36V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $\frac{125a}{54V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

9. 实验室欲配制 0.5 mol/L 的 NaOH 溶液 500 mL。

(1)配制溶液时,一般可以分为以下几个步骤:

①称量;②计算;③溶解;④摇匀;⑤转移;⑥洗涤;⑦定容;⑧冷却。

其正确的操作顺序为_____。

(2)某同学欲称量 NaOH 的质量,他先用托盘天平称量烧杯的质量,天平平衡后的状态如图 1-18,由图中可以看出,该同学在操作时的一个错误是

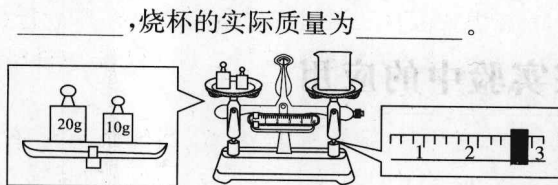


图 1-18

(3)使用容量瓶前必须进行的一步操作是_____。

(4)在配制过程中,其他操作都是正确的,下列操作会引起误差偏高的是_____。

- ①没有洗涤烧杯和玻璃棒
- ②转移溶液时不慎有少量溅到容量瓶外面
- ③容量瓶不干燥,含有少量蒸馏水
- ④定容时俯视刻度线
- ⑤定容时仰视刻度线
- ⑥定容后塞上瓶塞反复摇匀,静置后,液面低于刻度线,再加水至刻度线

10. 欲用质量分数为 98% 的浓硫酸($\rho=1.84 \text{ g/cm}^3$) 配制浓度为 0.5 mol/L 的稀硫酸 500 mL。

(1)选用的主要仪器有:

- ①_____, ②_____, ③_____,
- ④_____, ⑤_____。

(2)请将下列各步操作,按正确的序号填在横线上。

A. 用量筒量取浓 H_2SO_4 ; B. 反复颠倒摇匀; C. 用胶头滴管加水至刻度; D. 洗净所用仪器; E. 稀释浓 H_2SO_4 ; F. 将溶液转入容量瓶,加水洗涤仪器,将洗涤液一起转入容量瓶。

其操作正确的顺序依次为_____。

(3)简要回答下列问题:

- ①所需浓硫酸的体积为_____ mL。
- ②如果实验室有 15 mL、20 mL、50 mL 的量筒,应选用_____ mL 的量筒最好,量取时发现量筒不干净,用水洗净后直接量取将使溶液浓度_____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。
- ③将浓硫酸沿烧杯内壁慢慢注入盛水的烧杯中,并不断搅拌的目的是_____ ;若搅拌过程中有液体溅出,则会使溶液浓度_____。
- ④在转入容量瓶前烧杯中液体应_____,否则会使溶液浓度_____ ;并洗涤烧杯 2~3 次,洗涤液也要转入容量瓶,否则会使溶液浓度_____。
- ⑤定容时必须使溶液凹液面与刻度线相切,俯视会使溶液浓度_____,仰视则使溶液浓度_____。

B组 高考对接题

1. (2009 · 广东) 设 n_A 代表阿伏加德罗常数(N_A)的数值,下列说法正确的是 ()

- A. 1 mol 硫酸钾中阴离子所带电荷数为 n_A
- B. 乙烯和环丙烷(C_3H_6)组成的 28 g 混合气体中含有 $3n_A$ 个氢原子
- C. 标准状况下,22.4 L 氯气与足量氢氧化钠溶液反应转移的电子数为 n_A
- D. 将 0.1 mol 氯化铁溶于 1 L 水中,所得溶液含有 $0.1n_A\text{Fe}^{3+}$

2. (2009 · 浙江) 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

- A. 标准状况下,5.6 L NO 和 5.6 L O_2 混合后的分子总数为 $0.5N_A$
- B. 1 mol 乙烷分子含有 $8N_A$ 个共价键
- C. 58.5 g 氯化钠固体中含有 N_A 个氯化钠分子
- D. 在 1 L 0.1 mol/L 碳酸钠溶液中阴离子总数大于 $0.1N_A$

3. (2010 · 福建) N_A 表示阿伏加德罗常数,下列判断正确的是 ()

- A. 在 18 g $^{18}\text{O}_2$ 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 Cl_2 参加反应转移电子数一定为 $2N_A$
- D. 含 N_A 个 Na^+ 的 Na_2O 溶解于 1 L 水中, Na^+ 的物质的量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

4. (2008 · 山东) N_A 代表阿伏加德罗常数,下列叙述错误的是 ()

- A. 10 mL 质量分数为 98% 的 H_2SO_4 , 用水稀释至 100 mL, H_2SO_4 的质量分数为 9.8%
- B. 在 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{O}_2$ 反应中,每生成 32 g 氧气,则转移 $2N_A$ 个电子
- C. 标准状况下,分子数为 N_A 的 CO 、 C_2H_4 混合气体体积约为 22.4 L,质量为 28 g
- D. 一定温度下,1 L 0.50 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液与 2 L 0.25 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液含 NH_4^+ 物

质的量不同

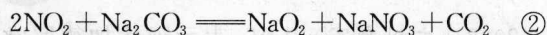
5. (2010·全国)把 500 mL 含有 BaCl_2 和 KCl 的混合溶液分成 5 等份,取一份加入含 $a \text{ mol}$ 硫酸钠的溶液,恰好使钡离子完全沉淀;另取一份加入含 $b \text{ mol}$ 硝酸银的溶液,恰好使氯离子完全沉淀。则该混合溶液中钾离子浓度为 ()
- A. $0.1(b-2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. $10(2a-b) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. $10(b-a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. $10(b-2a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
6. (2010·江苏)设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列叙述正确的是 ()
- A. 常温下,1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4NO_3 溶液中氮原子数为 $0.2N_A$
 B. 1 mol 羟基中电子数为 $10N_A$
 C. 在反应 $\text{KIO}_3 + 6\text{HI} = \text{KI} + 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 中,每生成 3 mol I_2 转移的电子数为 $6N_A$
 D. 常温常压下,22.4 L 乙烯中 C—H 键数为 $4N_A$
7. (2007·山东)一定体积的 KMnO_4 溶液恰好能氧化一定质量的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。若用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中和相同质量的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,所需 NaOH 溶液的体积恰好为 KMnO_4 溶液的 3 倍,则 KMnO_4 溶液的浓度($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)为 ()
- 提示:① $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 是二元弱酸
 ② $10[\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4] + 8\text{KMnO}_4 + 17\text{H}_2\text{SO}_4 = 8\text{MnSO}_4 + 9\text{K}_2\text{SO}_4 + 40\text{CO}_2 \uparrow + 32\text{H}_2\text{O}$
- A. 0.008889 B. 0.08000
 C. 0.1200 D. 0.2400
8. (2009·江苏)用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()
- A. 25 °C 时, $\text{pH}=13$ 的 1.0 L $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中含有的 OH^- 数目为 $0.2N_A$
 B. 标准状况下,2.24 L Cl_2 与过量稀 NaOH 溶液反应,转移的电子总数为 $0.2N_A$
 C. 室温下,21.0 g 乙烯和丁烯的混合气体中含有的碳原子数目为 $1.5N_A$
 D. 标准状况下,22.4 L 甲醇中含有的氧原子数为 $1.0N_A$
9. (2010·广东)设 n_A 为阿伏加德罗常数的数值,下列说法正确的是 ()
- A. 16 g CH_4 中含有 $4n_A$ 个 C—H 键
 B. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液含有 n_A 个 Na^+
 C. 1 mol Cu 和足量稀硝酸反应产生 n_A 个 NO 分子

- D. 常温常压下,22.4 L CO_2 中含有 n_A 个 CO_2 分子
10. (2009·上海)烟气中 NO_x 是 NO 和 NO_2 的混合物(不含 N_2O_4)。

(1)根据废气排放标准,1 m^3 烟气最高允许含 400 mg NO_x 。若 NO_x 中 NO 质量分数为 0.85,则 1 m^3 烟气中最高允许含 NO _____ L(标准状况,保留 2 位小数)。

(2)工业上通常用溶质质量分数为 0.150 的 Na_2CO_3 水溶液(密度 1.16 g/mL)作为 NO_x 的吸收剂,该碳酸钠溶液物质的量浓度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (保留 2 位小数)。

(3)已知:



1 m^3 含 2 000 mg NO_x 的烟气用质量分数为 0.150 的碳酸钠溶液吸收。若吸收率为 80%,吸收后的烟气 _____ 排放标准(填“符合”或“不符合”),理由是 _____。

(4)加入硝酸可改变烟气中 NO 和 NO_2 的比,反应为: $\text{NO} + 2\text{HNO}_3 = 3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

当烟气中 $n(\text{NO}) : n(\text{NO}_2) = 2 : 3$ 时,吸收率最高。

1 m^3 烟气含 2 000 mg NO_x ,其中 $n(\text{NO}) : n(\text{NO}_2) = 9 : 1$ 。

计算:①为了达到最高吸收率,1 m^3 烟气需用硝酸的物质的量(保留 3 位小数)。

②1 m^3 烟气达到最高吸收率 90% 时,吸收后生成 NaNO_2 的质量(假设上述吸收反应中,反应①比反应②迅速。计算结果保留 1 位小数)。

11. (2010·上海) CaCO_3 广泛存在于自然界,是一种重要的化工原料。大理石的主要成分为 CaCO_3 ,另外有少量的含硫化合物。实验室用大理石和稀盐酸反应制备 CO_2 气体。图 1-19 所示装置可用于 CO_2 气体的提纯和干燥。

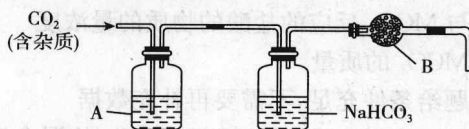


图 1-19

完成下列填空:

(1)用浓盐酸配制 1 : 1(体积比)的稀盐酸(约



$6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), 应选用的仪器是_____。

a. 烧杯 b. 玻璃棒 c. 量筒 d. 容量瓶

(2) 上述装置中, A 是_____溶液, NaHCO_3 溶液可以吸收_____。

(3) 上述装置中, B 物质是_____。用这个实验得到的气体测定 CO_2 的相对分子质量, 如果 B 物质失效, 测定结果_____ (填“偏高”、“偏低”或“不受影响”)。

(4) 一次性饭盒中石蜡(高级烷烃)和 CaCO_3 在食物中的溶出量是评价饭盒质量的指标之一, 测定溶出量的主要实验步骤设计如下:

剪碎、称重→浸泡溶解→过滤→残渣烘干→冷却、称重→恒重

为了将石蜡和碳酸钙溶出, 应选用的试剂是_____。

a. 氯化钠溶液 b. 稀醋酸

c. 稀硫酸 d. 正己烷

(5) 在溶出量测定实验中, 为了获得石蜡和碳酸钙的最大溶出量, 应先溶出_____, 后溶出_____。

(6) 上述测定实验中, 连续_____, 说明样品已经恒重。

C组 奥赛对接题

1. (2008·广州竞赛) 用 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是 ()

A. 56 g Fe 在过量的 Cl_2 中充分燃烧, 转移的电子数为 $2N_A$

B. 常温常压下, 22 g O_2 和 26 g O_3 所含氧原子数之和为 $3N_A$

C. 标准状况下, 2.24 L CHCl_3 含有的分子数为 $0.1N_A$

D. 常温常压下, 2.8 g N_2 所含的电子数为 N_A

2. (2006·天津竞赛) 设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列对 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸钠溶液的说法正确的是 ()

A. 1 L 溶液中含有 $0.2N_A$ 个钠离子

B. 1 L 溶液中含有钠离子和硫酸根离子的总数为 $0.6N_A$

C. 3 L 溶液中钠离子浓度为 $1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 2 L 溶液中含有 $0.6N_A$ 个硫酸根离子

3. (2007·河南竞赛) 向某二价金属 M 的 $\text{M}(\text{OH})_2$ 溶液中加入过量的 NaHCO_3 溶液, 生成了 MCO_3 沉淀, 过滤, 将沉淀置于足量的稀盐酸中, 充分反应后, 在标准状况下收集到 V L 气体。如果计算金属 M 的相对原子质量, 你认为还必须提供下列哪项数据 ()

A. $\text{M}(\text{OH})_2$ 溶液的物质的量浓度

B. 与 MCO_3 反应的盐酸的物质的量浓度

C. MCO_3 的质量

D. 题给条件充足, 不需要再补充数据

4. (2008·广州竞赛) 有 KCl 和 BaCl_2 的混合溶液 a L, 将它均分成两份。一份滴加稀硫酸, 使 Ba^{2+} 完全沉淀; 另一份滴加 AgNO_3 溶液, 使 Cl^- 完全沉淀。反应中消耗 $x \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ 、 $y \text{ mol AgNO}_3$ 。据

此得知原混合溶液中的 $c(\text{K}^+)$ 为 ()

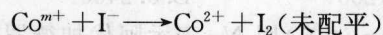
A. $\frac{y-2x}{a} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $\frac{y-x}{a} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. $\frac{2y-2x}{a} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $\frac{2y-4x}{a} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

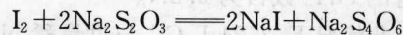
5. (2009·黑龙江竞赛) 钴(Co)化合物对化学键的研究起着重要作用。为测定化合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_y]\text{Cl}_z$ 的组成, 进行如下实验:

①称取样品 0.501 0 g, 加入过量的 NaOH 溶液, 煮沸, 蒸出所有的氨, 冷却, 得到 A。产生的氨用 50.00 mL $0.500 0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸完全吸收并用蒸馏水定容至 100 mL, 得溶液 B。取 B 溶液 20.00 mL, 用 $0.100 0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定, 消耗 NaOH 溶液 30.00 mL。

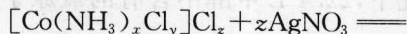
②向 A 中加入过量的 KI 固体, 振荡, 用盐酸酸化后置于暗处, 发生反应:



反应完成后, 加蒸馏水稀释, 用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴析出的是 I_2 , 消耗 $0.100 0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 20.00 mL。反应方程式为:



③另称取该物质样品 0.250 5 g, 溶于水, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液滴定至恰好完全反应, 消耗 AgNO_3 溶液 20.00 mL。相应的反应方程式为:



(1) 求 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_y]\text{Cl}_z$ 中氮元素的质量分数。(结果保留 4 位有效数字)

(2) 写出该钴化合物的化学式。