



志鸿优化系列丛书

丛书主编 任志鸿



YOUHUAKETANG

优化 ZUOYEBEN

课堂作业

本

化学

高二上册

南方出版社



志鸿优化系列丛书

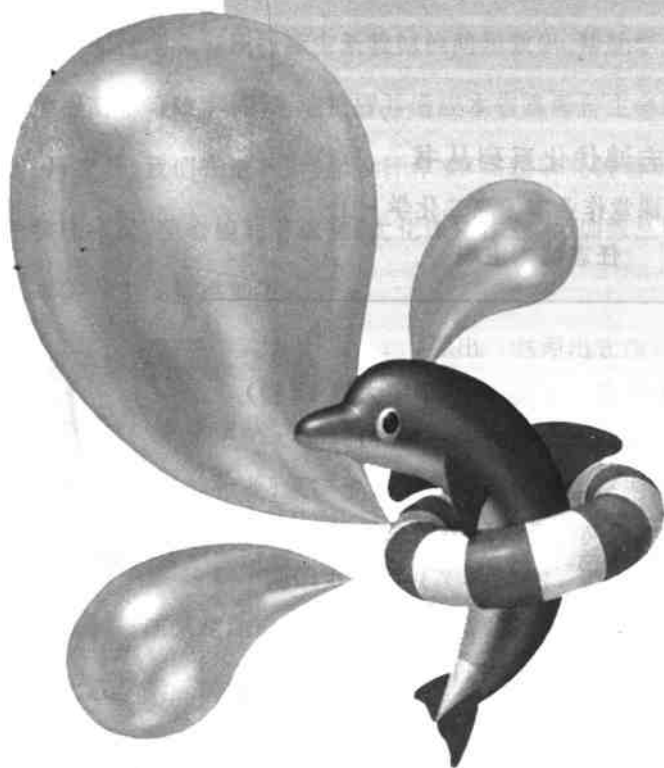
丛书主编 任志鸿
本册主编 赵家雷 王 兵
范 文

优化 课堂作业本

年级 _____

班级 _____

姓名 _____



化学

高二上册

南方出版社

图书在版编目(CIP)数据

优化课堂作业本.高二化学.上册/任志鸿主编.-海口:
南方出版社,2005.7
(志鸿优化系列丛书)
ISBN 7-80701-593-4

I. 优... II. 任... III. 化学课-高中-习题
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 073069 号

装帧设计:邢 丽
责任编辑:欧阳红
首席策划:欧阳红
执行策划:熊 铭 周 全

志鸿优化系列丛书
优化课堂作业本·高二化学·上
任志鸿 主编

南方出版社 出版
(海南省海口市海府一横路 19 号华宇大厦 12 楼)
邮编:570203 电话:0898—65371546
山东鸿杰印务有限公司印刷
山东世纪天鸿书业有限公司总发行
2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷
开本:787×1092 1/16
印张:43.75 字数:1148 千字
定价:53.50 元(全套共 6 册)

(如有印装质量问题请与承印厂调换)

前言 Qian Yan

做作业是学生不断认识、理解、巩固直至掌握知识和技能不可缺少的重要环节。但是,做什么样的作业、怎样做作业才能更有效地让学生“学有长进,练有收获”,却是教学实践中值得探讨的问题。

我们常常听到这样的反映:“不少学生一到高中,就感觉课上得太快,跟不上”;“上课听得懂,作业也会做,但一到考试就不会”。究其原因不难发现,高中课程的深度及其相应的教学方法较初中都有了很大的变化,而教材上的课后练习数量偏少,题型单一,以至训练不足;其次课后练习多以基础为主,即学即练的简单仿做题目居多,解题思路显而易见,而考试所覆盖的知识点多,综合程度高,如果学生缺乏由基础作业到应用考试这种过渡性训练的话,产生上述现象就不难理解了。

为了配合湖北省现行高中新教材的同步教学,帮助学生系统、扎实地巩固新课知识,科学、高效地提高学习效率,迅速地把握并适应本省高考自主命题的考试要求,实现对课本知识的再巩固、再提升,我们在进行“科学设计作业”课题研究的基础上,组织本省一批富有教学经验和资深教研人员,精心编写了这套《优化课堂作业本》训练丛书。

本书主要特点如下:

准确恰当的功能定位 针对“听懂课却不会考试”的普遍问题,进行全面系统并高一层级的训练设计,使学生从“学会知识”到“应用知识”,实现在课本作业基础上的再巩固、再提高,是应用性、拓展性的作业,是逐步向考试要求靠近的强化性作业。

精练新颖的原创试题 题目设计力求典型、新颖、精练,努力将课本知识与生产、生活实际和最新科研成果相结合,选用湖北学生熟悉的材料背景,编出全新的湖北教学专家的经验,体现湖北教学实际的需求。

切合教学实际 按照湖北实际授课要求细化作业单元,做到“有课必有练”,后节作业涉及前节内容,以致“学后不忘前”,层叠式推进,防止产生“替代性学习”现象。

本丛书主要栏目设置如下：

【研习导入】坚持问题立意，带动学生思考。通过研究性学习的形式，引导学生进行课前预习。

【自主演练】立足教材，将课内知识技能系统化，多角度、多侧面、多题型地进行训练。从基础做起，提高技能，练好基本功。避免难题、怪题、偏题。

【反馈总结】针对作业中的重难点、易错点以及学习规律与方法进行总结，解决疑惑，理清脉络。

除课时作业外，还设有单元测试、期中测试、期末测试，全面体现大作业的要求。

我们热切地期待本丛书能成为学生学习新知识、掌握新教材、应对新高考的铺路基石和进步阶梯，同时也真诚希望广大使用者能对书中的不当之处提出意见和建议。

编 者

2005 年 6 月

目 录 Mu Lu

第一章 氮族元素	1
第一节 氮和磷(1)	1
第一节 氮和磷(2)	3
第二节 氨 铵盐(1)	5
第二节 氨 铵盐(2)	7
第三节 硝 酸	9
第四节 氧化还原反应方程式的配平(1)	11
第四节 氧化还原反应方程式的配平(2)	13
第五节 有关化学方程式的计算(1)	15
第五节 有关化学方程式的计算(2)	17
第五节 有关化学方程式的计算(3)	19
学生实验一 氨的制取和性质 铵离子的检验	21
单元作业(一)	25
第二章 化学平衡	29
第一节 化学反应速率(1)	29
第一节 化学反应速率(2)	31
第二节 化学平衡(1)	33
第二节 化学平衡(2)	35
第三节 影响化学平衡的条件(1)	37
第三节 影响化学平衡的条件(2)	39
第四节 合成氨条件的选择	41
学生实验二 化学反应速率和化学平衡	43
单元作业(二)	45
期中检测(一)	49
期中检测(二)	53

第三章 电离平衡	57
第一节 电离平衡	57
第二节 水的电离和溶液的 pH(1)	59
第二节 水的电离和溶液的 pH(2)	61
第三节 盐类的水解(1)	63
第三节 盐类的水解(2)	65
第四节 酸碱中和滴定	67
学生实验三 电解质溶液	69
学生实验四 中和滴定	71
单元作业(三)	73
第四章 几种重要的金属	77
第一节 镁和铝(1)	77
第一节 镁和铝(2)	79
第一节 镁和铝(3)	81
第二节 铁和铁的化合物(1)	83
第二节 铁和铁的化合物(2)	85
第三节 金属的冶炼	87
第四节 原电池原理及其应用(1)	89
第四节 原电池原理及其应用(2)	91
学生实验五 镁、铝、铁及其化合物的性质	93
学生实验六 原电池原理 金属的电化学腐蚀	95
单元作业(四)	97
期末检测(一)	101
期末检测(二)	105



第一章 氮族元素

第一节 氮和磷(1)



研习导入

1. 氮族元素位于元素周期表中的_____族, 最外层有_____个电子。
2. 氮气在通常状况下性质稳定, 是由于在氮气分子中_____。
3. 氮元素存在不同价态的氧化物, 它们分别是_____。



自主演练

一、选择题(每小题有一个或两个选项符合题意)

1. 关于非金属元素 N、O、Cl、P 的叙述, 正确的是 ()
 - A. 在通常情况下其单质均为气体
 - B. 其单质均由双原子分子构成
 - C. 都属于主族元素
 - D. 每种元素仅生成一种氢化物
2. 关于氮族元素的叙述正确的是 ()
 - A. 它们的单质在常温下都难以与氢气化合
 - B. 它们的最高价氧化物对应的水化物都是强酸
 - C. 它们的最高价含氧酸的化学式均用 H_3RO_4 表示
 - D. 它们的单质的熔沸点从 N 到 Bi 依次升高
3. 铋(Bi)是氮族元素中原子序数最大的元素, 试推测铋单质或其化合物可能具有的性质是 ()
 - A. 铋能形成很稳定的气态氢化物
 - B. 铋的最高价氧化物对应水化物的酸性比磷酸强
 - C. 铋的单质可能具有良好的导电性并具有一定的密度
 - D. 铋的两种常见氧化物的化学式是 Bi_2O_3 和 Bi_2O_5
4. 下列关于 N_2 性质的叙述, 有错误的是 ()
 - A. 任何物质在 N_2 中都不能燃烧
 - B. 氮气既具有氧化性, 又具有还原性
 - C. 将空气中的 N_2 转变成含氮化合物属于氮的固定
 - D. 氮元素是活泼的非金属元素, 但 N_2 的化学性质很不活泼
5. N_2 是空气的重要组成部分, 有科学家据蒸汽机的原理, 设计制造出液氮蒸汽机, 即利用液态氮的蒸发来驱动机车, 从而达到环境保护的目的。其原理主要的依据是 ()
 - A. 液态氮的沸点为 -195.8°C , 远低于常温
 - B. N_2 在空气中燃烧放热
 - C. N_2 与 H_2 反应放热
 - D. N_2 在空气中约占 78%(体积分数)
6. 雷雨时, 植物在土壤中吸收从空气中得到的氮肥是 ()
 - A. N_2
 - B. NO
 - C. 稀 HNO_3
 - D. NO_3^-
7. 实验室可用氯化铵和亚硝酸钠两种饱和溶液反应制取少量氮气。反应的化学方程式为:

$$NaNO_2 + NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NaCl + N_2 \uparrow + 3H_2O$$
 - (1) N_2 的发生装置与下列哪种气体的发生装置相同 ()
 - A. CO_2
 - B. H_2
 - C. O_2
 - D. Cl_2
 - (2) 制得的气体可用的收集方法是 ()
 - A. 向上排空气法
 - B. 向下排空气法
 - C. 排水法
 - D. 充袋法
8. Murad 等三位教授最早提出 NO 分子在人体内有独特功能, 近年来此领域研究有很大

进展,因此这三位教授荣获了 1998 年诺贝尔医学及生理学奖。关于 NO 的下列叙述不正确的是……………()

- A. NO 可以是某些含低价 N 物质氧化的产物
B. NO 不是亚硝酸酐
C. NO 可以是某些含高价 N 物质还原的产物
D. NO 是红棕色气体
9. 下列四种元素中单质氧化性最强的是()
A. 原子最外层有 5 个电子的第二周期的元素
B. 位于周期表中第三周期ⅢA 族元素
C. 原子 L 电子层电子数为 3 的元素
D. 原子 M 层电子数为 7 的元素
10. 在标准状况下,将 NO、NO₂、O₂ 混合后充满容器,倒置于水中完全溶解,无气体剩余,若产物也不扩散,则所得溶液的物质的量浓度范围是……………()
A. 无法确定
B. $\frac{5}{196} < c < \frac{5}{112}$
C. $\frac{5}{196} < c < \frac{1}{28}$
D. $\frac{1}{28} < c < \frac{5}{112}$

二、填空题

11. 2.4 g 镁条在 O₂ 中燃烧生成氧化镁,增重 1.6 g,而 2.4 g 镁条在空气中燃烧增重小于 1.6 g,其原因是_____。
12. 怎样除去下列各种气体中的杂质(括号内为杂质,书写化学反应方程式)。
(1)N₂(O₂): _____。
(2)N₂(CO₂): _____。
(3)NO(NO₂): _____。
13. NO₂ 和溴蒸气都是红棕色气体,试列举两种不同的方法鉴别之。
法一: _____。
法二: _____。
14. 同族元素的单质或化合物在性质上常常是相似的。如 Na₂O 与 Na₂S, Na₂O₂ 与 Na₂S₂, As₂O₃ 与 As₂S₃。试根据以上信息完成下列化学方程式:
(1)Na₂S + As₂S₃ _____。
(2)Na₂S₂ + As₂S₃ _____。
15. 汽车尾气(含有碳氢化合物,CO、SO₂ 与 NO

等物质)是城市空气污染源。治理汽车尾气的方法之一是在汽车的排气管中装一个“催化转换器”。它的特点是使 CO 与 NO 反应,生成参与大气生态环境循环的无毒气体,并促使碳氢化合物充分燃烧及 SO₂ 的转化。

(1)写出一氧化碳与一氧化氮反应的化学方程式_____。

(2)“催化转换器”的使用在一定程度上提高了空气的酸度,这是它的缺点。其原因是_____。

(3)控制城市空气污染源的方法可以有_____。

- A. 开发氢能源 B. 使用电动车
C. 植树造林 D. 戴上呼吸面具

三、计算题

16. 装有 1 体积 NO 和 NO₂ 组成的混合气体的集气瓶倒立于水中,至水面不再上升时,测得瓶内气体体积缩小 1/4,则原混合气体中 NO 的体积分数为多少?

17. 已知镁条可在氮气中燃烧生成氮化镁(Mg₃N₂)。取一根镁条置于坩埚内点燃,得到氧化镁和氮化镁混合物的总质量为 0.470 g。冷却后加入足量水,将反应产物加热蒸干并灼烧,得到的氧化镁质量为 0.486 g。

(1)写出氮化镁和水反应生成氢氧化镁和氨气的方程式。

(2)计算镁条燃烧所得混合物中氮化镁的质量分数。



反馈总结

1. 氮气的性质应从结构着手进行分析,如第 4 题。

2. 学会用元素周期律知识分析氮族元素性质的递变性及相似性,如 1、2、3 题。

3. 理解利用总反应式及差量法进行氮氧化物与 O₂ 混合气体溶于干冰的计算原理,如 10 题。



第一节 氮和磷(2)



研习导入

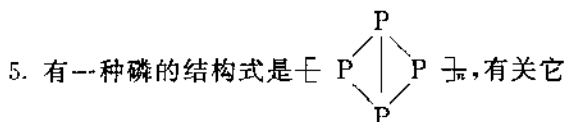
1. 磷有两种重要的同素异形体, 分别是 _____ 和 _____. 二者的转化条件是 _____. 这种变化是 _____.
2. 白磷分子由 _____ 个磷原子结合成 _____ 分子, 分子形状为 _____ 型.
3. 白磷是 _____ 固体, 有剧毒. 白磷不溶于 _____, 易溶于 _____, 其着火点为 _____, 易 _____, 常保存在 _____ 中.



自主演练

一、选择题(每小题有一个或两个选项符合题意)

1. 下列因素中与光化学烟雾形成有关的是…… ()
A. 红外线 B. 紫外线
C. NO_2 D. CO_2
2. 新电灯泡的玻璃柱上涂有一点暗红色物质, 以除去灯泡内残留的氧. 该物质是 ()
A. 红磷 B. 铜粉
C. Fe_2O_3 D. 汞
3. 下列试剂存放时, 可用水作保护剂的是 ()
①碘 ②溴 ③钠 ④白磷
A. ①③ B. ①④
C. ②③ D. ②④
4. 下列叙述正确的是…… ()
A. 硝酸的酸性比磷酸强
B. PH_3 的稳定性大于 NH_3
C. PH_3 的还原性较 NH_3 强
D. 氮气的化学性质比磷活泼



- 的下列叙述不正确的是…… ()
- A. 它完全燃烧时的产物是 P_2O_5
 - B. 不溶于水
 - C. 它在常温下呈固态
 - D. 它与白磷互为同位素
6. 下列说法正确的是…… ()
A. 白磷是淡黄色蜡状固体, 红磷是暗红色粉状固体, 二者都不溶于水和 CS_2
B. 少量白磷可保存在煤油中
C. 白磷转化为红磷是化学变化
D. 白磷有毒, 着火点低, 而红磷无毒, 着火点比白磷高得多, 二者在空气中燃烧的产物不相同
 7. 下列变化过程中, 没有发生化学键断裂的是…… ()
A. 白磷转变为红磷
B. 碘晶体受热变为紫色蒸气
C. 加热 NH_4Cl 晶体在试管上部又生成 NH_4Cl 小颗粒
D. 石墨变成金刚石
 8. 已知亚磷酸 (H_3PO_3) 只能生成两种钠盐 (NaH_2PO_3 和 Na_2HPO_3), 由此可知下列说法正确的是…… ()
A. 亚磷酸中的磷呈 +5 价
B. 亚磷酸是二元酸
C. 亚磷酸有氧化性和还原性
D. 亚磷酸盐无正盐
 9. 氟磷酸钙是磷灰石的主要成分, 可用于生产 CaHPO_4 、 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 等. CaHPO_4 、 CaCO_3 和纯净的氟磷酸钙都可用作牙膏的磨料. 据称, 氟磷酸钙在缺 Fe 地区可能对保护牙

齿有利。已知氟磷酸钙化学式中除钙离子外还含有 3 个 PO_4^{3-} , 则其化学式是 ()

- A. $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ B. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$
C. $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3\text{F}$ D. $\text{Ca}_6(\text{PO}_4)_3\text{F}$

10. 采用不同的分类方法, 可将非金属氧化物分为不同的类别。例如, 从某种意义上讲可将 P_2O_5 、 SO_2 、 CO_2 、 Cl_2O_7 等归为一类, 则下列氧化物中与它们同属一类的是…… ()

- A. CO B. NO
C. N_2O_5 D. NO_2

二、填空题

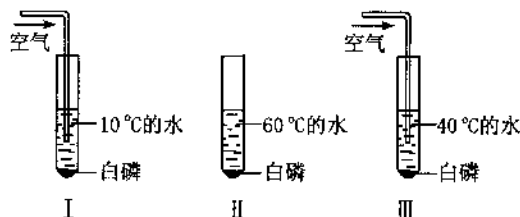
11. 磷在化学性质上与氮有相似之处, 请列举磷与 N_2 在化学性质上的相似之处, 并用化学方程式表示: _____。

氮元素的非金属性比磷元素的非金属性强, 但 N_2 的化学活泼性却远不如白磷, 这是因为 _____。

12. X、Y、Z 是短周期元素的三种常见氧化物。X 跟水反应后生成一种具有还原性的不稳定的二元酸, 该酸的化学式是 _____。Y 和 X 组成元素相同, Y 的化学式是 _____。1 mol Z 在加热时跟水反应的产物需用 6 mol 的氢氧化钠才能完全中和, 生成物是 _____。在一定条件下, Y 可以跟非金属单质 A 反应生成 X 和 Z, 则单质 A 是 _____, 反应方程式为: _____。

13. 火柴盒两侧所涂的物质为红磷和三硫化二锑 (Sb_2S_3) 的混合物, 火柴头上的物质一般是氧化剂 (氯酸钾、二氧化锰) 和易燃的硫。摩擦着火时, 首先红磷着火, 从而使火柴杆点燃。引起火柴杆燃烧的有关反应方程式是 _____。

14. 白磷在 O_2 中燃烧的现象是 _____。如果用白磷来进行如下图所示的实验, I、II、III 发生的不同现象是: _____, 由此你得出的结论是 _____。



15. (1) 红磷中混有少量白磷, 试用两种不同的方法除去之。

法一: _____。

法二: _____。

(2) 白磷性质很活泼, 着火点低。实验室需用一小块白磷, 试简述用小刀切割白磷的方法: _____。

16. 现有 Na_2SO_4 、 NaCl 、 Na_3PO_4 的混合溶液, 依次加入三种试剂, 要求每加入一种试剂后都只产生一种沉淀。按先后顺序依次加入的三种试剂应是 _____、_____、_____, 写出有关离子反应方程式: _____。

三、计算题

17. 为了配制一种培养液, 需要用含有 NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 (它们的物质的量之比为 3:1) 的混合液, 每升溶液中含磷原子 0.1 mol。现用 $4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_3PO_4 溶液和固体 NaOH 配制 2.0 L 混合液, 问: 需取该 H_3PO_4 溶液多少毫升和 NaOH 多少克?



反馈总结

1. 白磷与红磷的性质差别是由于其结构不同造成的。白磷和红磷二者之间可以相互转化, 但转化是有条件的, 如 6 题。

2. 白磷着火点低, 易与氧气反应, 保存时要避免与空气接触, 如 14 题。

第二节 氨 铵盐(1)

研习导入

1. NH_3 分子的电子式为 _____, 结构式为 _____, 分子形状为 _____, 是 _____ 分子。
2. NH_3 极易 _____ 于水, 其水溶液中存在的分子与离子共有 _____ 种粒子, 分别是 _____、_____、_____、_____、_____、_____。
3. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 是 _____ 碱, 不稳定, 受热分解成 _____ 和 _____。

自主演练

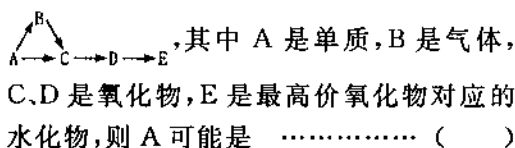
一、选择题

1. 氨水显弱碱性的原因是 …………… ()
 - A. 常温下氨在水中的溶解度不大
 - B. 氨分子的极性太弱
 - C. 一水合氨只有极小部分电离生成 NH_4^+ 和 OH^-
 - D. 氨分子易结合溶液中的 H^+
2. 一根蘸有浓氨水的玻璃棒靠近另一根蘸有某种酸的玻璃棒, 产生大量的白烟, 所用的酸可能是 …………… ()
 - A. 浓硫酸
 - B. 浓硝酸
 - C. 浓盐酸
 - D. 稀硫酸
3. 在标准状况下, 在相同体积的容器中分别装有某种气体, 若按以下组合, 分别将两种气体混合, 混合后整个容器中压力最小的是 …………… ()
 - A. NH_3 和 O_2
 - B. N_2 和 H_2
 - C. NO 和 O_2
 - D. NH_3 和 HCl
4. 1 L 0.1 mol · L⁻¹ 氨水中所含溶质的粒子的物质的量是 …………… ()
 - A. 0.1 mol NH_3 分子
 - B. 0.1 mol $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分子
 - C. NH_3 分子, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分子, NH_4^+ 共 0.1 mol
 - D. NH_3 分子和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分子共 0.1 mol
5. 把分别盛满 NH_3 、 HCl 、 NO_2 的三个 250 mL 的圆底烧瓶, 同时倒置在三个盛满水的大烧杯里, 经一段时间后水进入烧瓶中, 如果气体没有外逸, 则三个烧瓶中溶液的物质的量浓度大小关系正确的是 …………… ()
 - A. $\text{NH}_3 > \text{HCl} > \text{NO}_2$
 - B. $\text{NH}_3 = \text{HCl} > \text{NO}_2$
 - C. $\text{NH}_3 < \text{HCl} < \text{NO}_2$
 - D. $\text{NH}_3 = \text{HCl} = \text{NO}_2$
6. 某混合气体中可能有 CO 、 CO_2 、 NH_3 、 HCl 、 H_2 和水蒸气中的一种或几种, 当依次通过下列试剂, 根据实验现象, 则可断定该混合气体中一定有 …………… ()
 - ①澄清石灰水, 无浑浊现象
 - ②氢氧化钡溶液, 有浑浊现象
 - ③浓 H_2SO_4
 - ④灼热的氧化铜变红
 - ⑤无水 CuSO_4 变蓝
 - A. HCl 、 CO_2 、 H_2
 - B. CO 、 H_2 、 H_2O
 - C. CO 、 H_2 、 NH_3
 - D. HCl 、 CO 、 H_2O
7. 向氨水中滴加醋酸, 下列离子方程式正确的是 …………… ()
 - A. $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$
 - B. $\text{NH}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
 - C. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
 - D. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
8. 将 O_2 、 NO 、 NH_3 、 HCl 分别收集于等体积的四个容器里, 用导管把四个容器连接成一个整体, 若使各种气体充分混合(前后条件均相同), 混合后容器中的压强与原容器中的压强之比为 …………… ()
 - A. 1 : 1
 - B. 1 : 2
 - C. 3 : 4
 - D. 3 : 8

9. 下列关于氨水的说法, 不正确的是 ()

- A. 氨水和液氨不同, 氨水是混合物, 液氨是纯净物
 B. 氨水中物质的量浓度最大的粒子(除水)是 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 C. 氨水显弱碱性, 故通常保存在金属容器中
 D. 氨气虽然无毒, 但也不能大量吸食

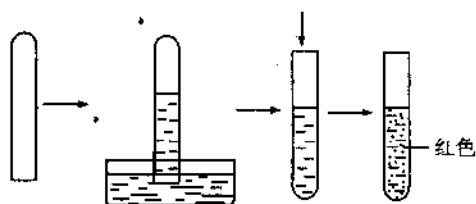
10. A、B、C、D、E 是含有一种相同元素的五种物质, 在一定条件下可发生如下转化



- A. Cl_2 B. N_2 C. S D. C

二、填空题

11. 向一试管中充入一定量的某气体后进行如下实验(如图所示)。



- (1) 向试管中充入的气体是 (填化学式), 滴入的指示剂是 ;
 (2) 表示实验整个过程的化学方程式(或电离方程式)是 。

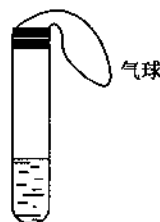
12. A、B 两种气体组成的混合气体(相对分子质量 A 大于 B), 只含氮、氢两种元素。不论 A、B 以何种比例混合, 混合气体中氮、氢两种元素的质量之比始终大于 14:3, 则 A 为 , B 为 (填化学式)。若混合气体中氮、氢两元素的质量之比为 14:1, 则混合物中 A、B 的物质的量之比为 。

13. 检验氨气是否充满容器, 可以用 。现象为: 。证明 NH_3 充满容器的原理是 (填化学方程式); 也可以采用 , 同样可证明 NH_3 充满容器, 现象是 。

14. 某学生课外活动小组利用如图所示装置分别

做如下实验:

(1) 在试管中注入某红色溶液, 加热试管, 溶液颜色逐渐变浅, 冷却后恢复红色, 则原溶液可能是 溶液; 加热时溶液由红色逐渐变浅的原因是 。



(2) 在试管中注入某无色溶液, 加热试管, 溶液变为红色, 冷却后恢复无色, 则此溶液可能是 溶液; 加热时溶液由无色变为红色的原因是 。

15. 已知在常温下氯气可以置换出氨气中的氮。生产氯气的化工厂常用浓氨水来检查生产设备和管道是否漏气, 如有白烟生成, 则说明已发生漏气。这是由于 。

16. 如右图所示: 已知:

① 甲、乙、丙、丁均为前三周期元素的单质。

② 在一定条件下, 甲与丙和甲与丁都按物质的量之比 1:3 反应, 分别生成 X 和 Y, 在产物中元素甲呈负价。

③ 在一定条件下, 乙与丙和乙与丁都按物质的量之比 1:2 反应, 分别生成 Z 和 W, 在产物中元素乙呈负价。请填空:

- (1) 甲是 , 乙是 。
 (2) 甲与丙反应生成 X 的化学方程式是 。

(3) 乙与丁反应生成 W 的化学方程式是 。



反馈总结

1. 氨分子的结构特点是三角锥形结构。
2. 氨分子的化学性质要从氨分子中氮元素处在元素的最低价, 氮原子存在一对孤对电子两个角度进行分析, 如 16 题。

第二节 氨 铵盐(2)

研习导入

1. 由_____和_____构成的化合物叫做铵盐。铵盐都是_____,并且都_____溶于水。
2. NH_4Cl 受热分解,在试管上端有_____固体生成,其成分为_____,过程中发生变化的方程式为_____。

自主演练

一、选择题(每小题有一个或两个选项符合题意)

1. 下列性质不是所有铵盐共有的是……()
 - A. 都是晶体
 - B. 受热时均易放出 NH_3
 - C. 与碱共热放出氨气
 - D. 能溶于水
2. 下列物质可用来干燥 NH_3 的是…()
 - A. 浓 H_2SO_4
 - B. 碱石灰
 - C. P_2O_5
 - D. 无水 CaCl_2
3. 下列反应能用于实验室制备重氨(ND_3)的是……()
 - A. 重氢(D_2)与氮气合成法
 - B. 重水(D_2O)和氯化镁反应
 - C. ND_4Cl 和消石灰共热
 - D. 通氨气于重水中进行氢交换
4. 把一小块金属钠投入 NH_4Cl 溶液中,逸出的气体为……()
 - A. 全为 H_2
 - B. 全为 NH_3
 - C. H_2 和 NH_3
 - D. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
5. 下列说法不正确的是……()
 - A. 凡是铵盐均能与苛性钠共热产生 NH_3
 - B. NH_4HCO_3 受热分解产生的气体经碱石灰干燥后可得纯净的氨气
 - C. NH_3 溶于水后,水溶液中存在大量 NH_4^+
 - D. NH_3 在 O_2 中燃烧可生成 NO
6. 将下列固体在隔绝空气的密闭容器中用酒精灯加热,在加热过程中发生了化学反应,但冷却后又得到原来物质的是……()
 - A. 碘片
 - B. 氯化铵
 - C. 碘化铵
 - D. 碳酸钠
7. 对未知的无机盐溶液里所含的离子作鉴定,根据下列实验事实作出的判断不一定正确的是……()
 - A. 加入 BaCl_2 溶液有白色沉淀生成,再加稀盐酸,沉淀不溶解,则原溶液中含有 SO_4^{2-}
 - B. 向溶液中加稀 HNO_3 酸化,再加 AgNO_3 溶液,有白色沉淀生成,则原溶液中含有 Cl^-
 - C. 向溶液中加入盐酸,有无色气体逸出,此气体能使石灰水变浑浊,则原溶液中含有 CO_3^{2-}
 - D. 加入 NaOH 溶液,微热时有气体放出,该气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝,则溶液中含有 NH_4^+
8. 下列离子在溶液中能大量共存的是()
 - A. NH_4^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
 - B. NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 OH^- 、 NO_3^-
 - C. NH_4^+ 、 HCO_3^- 、 H^+ 、 SO_4^{2-}
 - D. NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}
9. NH_4H 与 NH_4Cl 相似,与水反应生成 H_2 ,以下说法不正确的是……()
 - A. NH_4H 是离子化合物
 - B. NH_4H 与少量水反应生成两种气体
 - C. H^- 半径比 Li^+ 要大
 - D. NH_4H 水溶液呈酸性
10. 下列反应的离子方程式书写正确的是()
 - A. 硫酸铵溶液与氢氧化钡溶液共热:

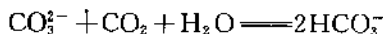
$$\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$
 - B. 氯化铵溶液中加入稀氢氧化钠溶液:



C. 氯化铵固体和熟石灰共热:



D. 碳酸铵溶液中通入足量的二氧化碳:



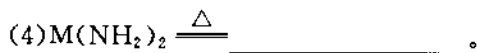
二、填空题

11. 铵盐受热分解的过程中,就是铵根离子把质子转移给酸根离子的过程,据此判断: NH_4F 、 NH_4Cl 、 NH_4Br 、 NH_4I 四种铵盐的稳定性由强到弱的顺序是_____。

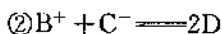
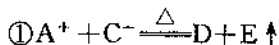
12. (1)舞台上的幕布与布景多用浓 NH_4Cl 溶液浸制过,可以防火。其原因是_____。

(2)已知氨在高温下可将一些金属氧化物还原,而本身被氧化成为氮气。 NH_4Cl 可用作焊药,在焊接铜件时,氯化铵可以除去铜锈(CuO)。有关反应方程式为_____。

13. 从某些方面看,氨和水相当, NH_4^+ 和 H_3O^+ 相当, NH_2^- 和 OH^- 相当, NH^{2-} (有时也包括 N^{3-}) 和 O^{2-} 相当。已知反应 $\text{HCl} + \text{KOH} \longrightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KNH}_2 \longrightarrow \text{KCl} + 2\text{NH}_3$ 都能进行,试完成下列反应方程式(M代表金属)。



14. A^+ 、 B^+ 、 C^- 、D、E 五种粒子(分子或离子)中,每个粒子均有 10 个电子。已知:

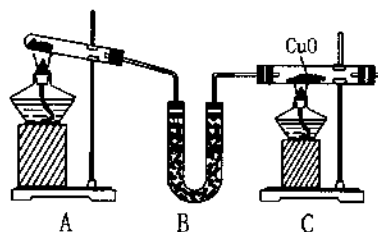


(1) C^- 的电子式是_____。

(2)有两种粒子的结构呈三角锥形,这两种粒子分别是_____。

(3)写出 B 与 E 反应的离子方程式:_____。

15. 实验室用下列装置通过制取氨再和氧化铜反应制得 N_2 ,同时还还原 CuO 得金属 Cu 。



(1)写出 A 中反应的化学方程式:_____。

(2)写出 C 中反应的化学方程式:_____。此反应中氨表现出_____性。

(3)B 中盛装_____药品,作用是_____。

(4)停止反应时,应先撤离_____装置中的酒精灯。

(5)从 C 装置出来的气体中可能含有_____气体。若要获得较纯的 N_2 ,则应采用_____方法收集。

三、计算题

16. 有一瓶白色固体,取少量置于试管中加热,固体逐渐消失,放出水蒸气和其他两种气体,试管内除管口有少量水珠外,没有任何残留物。取这种固体 0.350 g 跟过量的碱液反应。生成一种能使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体,这些气体正好能和 30.0 mL $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 完全反应。另取该固体 0.350 g,跟足量盐酸反应放出一种无色无臭的气体,将这些气体通入过量的澄清石灰水中,得到白色沉淀 0.400 g。

(1)计算 0.350 g 固体中含有的阴离子和阳离子的物质的量。

(2)根据实验及计算结果确定白色固体是什么?写出判断的依据。



反馈总结

1. 铵盐具有热的不稳定性,一般分解成对应的酸与氨,但氧化性酸的铵盐分解复杂,如 11 题。

2. 铵盐与碱共热放出 NH_3 ,利用这一通性检验 NH_4^+ ,如 5、6 题。

第三节 硝酸



研习导入

1. 纯硝酸是_____、_____、有_____的液体。
2. 硝酸具有不稳定性，_____或_____能分解。其化学方程式为：_____。因此浓硝酸保存在_____中。
3. 硝酸具有_____，能氧化除_____、_____之外的所有金属。



自主演练

一、选择题(每小题有一个或两个选项符合题意)

1. 用铜锌合金制成的假金元宝骗人的事件屡有发生。下列不易区别其真伪的方法是…… ()
 - A. 测定密度
 - B. 放入硝酸中
 - C. 放入盐酸中
 - D. 观察外观
2. 制备相同质量的硝酸铜，下列反应中消耗硝酸少而又不污染环境的是…… ()
 - A. 铜跟浓硝酸反应
 - B. 铜跟稀硝酸反应
 - C. 氧化铜跟硝酸反应
 - D. 氢氧化铜跟硝酸反应
3. 下列块状金属在常温时能全部溶于足量浓 HNO_3 的是…… ()
 - A. Ag
 - B. Cu
 - C. Al
 - D. Fe
4. 鉴别 HCl 、 H_2SO_4 、 HNO_3 三瓶浓酸，可选用的试剂是…… ()
 - A. BaCl_2 溶液
 - B. AgNO_3 溶液
 - C. Cu 片

D. CuO 粉末

5. 现有下列物质，其中必须保存在棕色瓶里的是…… ()
 - ①氯水 ②氨水 ③浓硝酸 ④氢氧化钠 ⑤溴
 - A. 全部
 - B. ①③和⑤
 - C. 只有①和③
 - D. ①②和④
6. 在稀硫酸中加入 Cu 粉无明显现象，但是当再加入一种盐后，发现铜粉很快溶解且溶液变为蓝色，则该盐溶液可能是…… ()
 - A. NaCl
 - B. KNO_3
 - C. CuSO_4
 - D. NaNO_3
7. 下列离子方程式书写正确的是…… ()
 - A. 铜溶于浓硝酸中：

$$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - B. 铜溶于稀硝酸中：

$$3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$$
 - C. 硝酸铵溶液与 NaOH 溶液共热：

$$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$
 - D. 碳酸钡溶于稀硝酸中：

$$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$
8. 某单质跟一定浓度的硝酸反应时，硝酸被还原成 NO_2 。当参加反应的单质与被还原的硝酸的物质的量之比为 1 : 4 时，则单质在反应中的生成物的化合价为…… ()
 - A. +1
 - B. +2
 - C. +3
 - D. +4
9. 在某 100 mL 混合酸中， HNO_3 的物质的量浓度为 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， H_2SO_4 的浓度为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。向其中加入 2.56 g 铜粉，微热，待充分反应后，溶液中 Cu^{2+} 的物质的量浓

度为 ()

A. $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. $0.225 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. 无法计算

10. $a \text{ mol Cu}$ 跟含 $b \text{ mol HNO}_3$ 的溶液恰好完全反应, 则被还原的 HNO_3 的物质的量一定是 ()

A. $(b-2a) \text{ mol}$

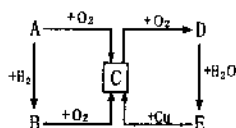
B. $b/4 \text{ mol}$

C. $\frac{2a}{3} \text{ mol}$

D. $2a \text{ mol}$

二、填空题

11. A、B、C、D、E 五种无机物按右图所示关系变化(在一定条件下)。



(1) 若 A 为气体单质, 则 A 为 _____,

B 为 _____, E 为 _____。

(2) 若 A 为固体单质, 则 A 为 _____,

B 为 _____, E 为 _____。

12. 两份铜的试样分别与浓硫酸、浓硝酸反应:

(1) 若消耗硫酸和硝酸的物质的量相同, 则两份铜的试样的质量比是 _____。

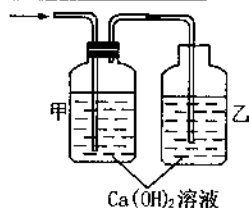
(2) 若产生的气体的体积相同(均在标准状况下测定), 则两份铜的试样的质量比是 _____。

13. 在进行研究性学习的过程中, 学生发现等质量的铜片分别与等质量均过量的浓硝酸或稀硝酸反应, 所得到的溶液前者呈绿色, 后者呈蓝色。针对这种现象, 学生进行了讨论, 出现两种意见。一种认为, Cu^{2+} 浓度差异引起了这种现象。你认为 _____ (填“正确”或“不正确”)。依据是: _____。

另一种意见是, 溶液呈绿色可能是 Cu^{2+} 与 NO_2 混合的结果, 并用实验进行了证明。请简述实验方案与实验现象: _____。

14. 将红热固体物质 A 投入到 B 的黄色溶液中, 产生的气体通过如下图所示的装置时, 实验开始阶段甲中不产生沉淀, 而乙中出现白色沉淀, A、B 分别是 _____、_____。

_____, 写出 A 与 B 反应的化学方程式: _____。



三、计算题

15. 1.92 g Cu 和一定量的浓硝酸反应, 随着铜的不断减少, 反应生成的气体的颜色逐渐变浅, 当铜反应完全时, 共收集到气体 1.12 L (标准状况)。求:

(1) 反应消耗硝酸的物质的量?

(2) 生成的气体水洗后气体的体积是多少毫升?



反馈总结

1. 硝酸的性质主要体现在三性上, 即氧化性、不稳定性、酸性, 如 8、15 题。

2. 硝酸与金属反应的计算常用的计算方法有电荷守恒, 得失电子守恒, 如 15 题。

3. 硝酸根离子在酸性条件下具有强氧化性, 与一些还原性离子不能共存, 如 6、9 题。