

与学科专家面对面 与名校名师面对面

主编 武泽涛

面对面

讲练测

化学

高二(上)

颠覆 $1+1+1=3$ 的理念

坚持讲练互动 迈向学科第一

适用于全日制普通高级中学教科书

主编 武泽涛

面对面

讲练测

化学

本册主编 宋文祥 冯相民
编者 宋文祥 冯相民 田 蓓 杨双奇
赵 捷 张创军 杨党梅

高二(上)

西安出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

讲练测. 高二化学. 上/武泽涛主编. —西安: 西安出版社, 2006. 5

(面对面)

ISBN 7-80712-235-8

I. 讲... II. 武... III. 化学课—高中—习题
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 047294 号



面对面

面对面——讲练测·高二化学 (上)

主 编: 武泽涛

出版发行: 西安出版社

社 址: 西安市长安北路 56 号

电 话: (029) 85253740

邮政编码: 710061

印 刷: 西安信达雅印务有限责任公司

开 本: 880 毫米×1230 毫米 1/16

印 张: 97.75

字 数: 2150.5 千

版 次: 2006 年 6 月第 1 版

2006 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1—10000

ISBN 7-80712-235-8/G·189

定 价: 135.80 元 (共 9 册)

△本书如有缺页、误装, 请寄回另换。

编 者

马 骏	刘康民	郑行建	冯相民
王 彬	党效文	严 凯	卜海燕
王西文	江 明	王 辉	杜农学
宋文祥	刘展兴	章晋云	刘长凌
王满利	文德方	谢 巍	张 辉
韦成枢	雷香兰	梁 放	杨双奇
王宏哲	王郁奇	李 莉	丁 杉
樊红艳	李育民	杜永青	赵 捷
李宏杰	常英伟	史慧芹	刘 岚
王 锋	郭娟利	李淳刚	罗 毅
武清彦	杨养民	王 岚	刘志敏
马平均	苏学军	梁稳牢	唐颖鸿
程建利	田 蓓	张怀斌	高建伟
杨灵玲	张创军	马美铭	江河鸣
蒲占领	阳 静	刘小芳	张 芳
贺胜利	付彩云	侯西岐	史小军
边喻敏	杨党梅	安丽英	余 晖

夏 炎	楚利平	罗军昌	朱宝霞
李志伟	师工团	王金七	杜金文
张改红	徐 哲	杨许红	黄 林
刘 伟	高国华	胡静彦	刘百海
韦 晶	林 青	董 华	

技 术 支 持

陈伍应	王红漫	王用钊	高 敢
沈卫所	张昌赫	崔大勇	冯学宏
陆 晶	杨继荣	李 佳	程军礼
张 春	郑迅红	陈志民	于 勇
马旺荣	于水彬		

编 委

刘 波	史 芳	焦文燕
尹红霞	王红辉	宋勇利

(以上排名不分先后)



● 与名校名师面对面

● 与学科专家面对面



高中同步《面对面·讲练测》

本套丛书紧跟教育改革的步伐，秉承“源于教材，高于教材”的宗旨，在紧抓知识点的同时注重对学生能力的培养，遵循将知识点与练习紧密结合，讲练互动的原则。做到融会贯通，举一反三，从而全面提高学生运用知识的能力和实际解决问题的能力。

丛书特色：营造真正的课堂

1. 全书以知识模块进行讲述，切合学生的认知水平。
2. 坚持互动模式、“针对性练习”，有重点的进行巩固提高。
3. “综合创新”和“新题探究”预测高考动向，紧跟高考发展趋势。
4. 技巧“点拨”、“类比发散”让学生以全新的视角掌握所学内容，拓展学生思维，培养学生的创新意识。
5. “本章方法透视”总结本章的经典解题方法，开阔学生的解题思路。

年级	科目	定价(元)
高一	语文	14.2
	数学	17.2
	英语	18.2
	物理	14.2
	化学	13.2
	历史	13.2
	政治	14.2
	地理	15.2
高二	语文	14.2
	数学	15.2
	英语	16.2
	物理	16.2
	化学	14.2
	历史	13.2
	政治	14.2
	地理	15.2
	生物	17.2

讲解 一针见血

练习 学以致用

测评 有的放矢

同样的课程，这里有不同的精彩！

➡ 本节导读

提纲挈领，构建知识框架，旨在把握本节要点及其内在规律。

➡ 要点剖析

对重点、难点进行深层剖析，探索规律技巧，领会解题方法。

➡ 针对性练习

针对重点、难点设题，有目的地训练，使学生能及时巩固所学技巧方法，有助于提高能力。

➡ 综合创新

整合节内知识，培养创新意识，全面提高综合运用知识的能力。

讲·练·测

Face to face 面对面 Face to face

第二章 化学平衡

第一节 化学反应速率

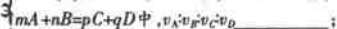


本节导读

1. 化学反应速率

(1)表达式：_____（单位：_____）；

(2)同一化学反应中，不同的物质表示的速率，其比值等于该反应方程式的反应计量数之比，如：



(3)一般说，温度每升高10℃，反应速率将增大到原来的_____倍。

2. 影响化学反应速率的因素

(1)化学反应发生的条件：

分子运动→相互碰撞 $\left\{ \begin{array}{l} \text{分子具有足够的能量} \\ \text{有合适的取向} \end{array} \right\}$ → 碰撞→发生化学反应

(2)内因：_____。

.....



要点剖析

要点1：化学反应速率

1. 由化学反应速率的公式($v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$)可知，求得反应速率是一段时间内的平均速率，而不是某一时刻的瞬时速率。.....

例1 将4 mol A气体与2 mol B气体在2 L的容器中混合发生反应： $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ ，若经过2 s后测得C的浓度为0.6 mol/L，则求：(1)用A表示反应的平均反应速率；(2)2 s时A物质的转化率。

分析 本题主要考查化学反应速率及其转化率的计算。因此我们要先求出起始浓度与2 s后的浓度，进而求出 Δc 。.....

解答 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$

起始量 2 mol/L 1 mol/L 0

转化量

.....

点拨 我们将上面进行化学速率的计算过程叫“三量立式”，“三量立式”是进行化学速率计算时非常重要且行之有效的方法。.....



综合创新

例4 在25℃时向100 mL含氯化氢14.6 g的盐酸溶液里，放入5.6 g纯铁粉（不考虑反应前后溶液体积的变化），反应开始至2 min末收集到氢气1.12 L（标准状况），在此之后，又经过4 min铁粉全部溶解，则

(1)在前2 min内用FeCl₂和HCl表示的平均反应速率是多少？



针对性练习

1. 取a mol A和b mol B置于V L的容器中，发生可逆反应 $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + d\text{D}(\text{g})$ ，1 min后，测得容器内A的浓度为x mol/L，这时B的浓度为_____，C的浓度为_____，这段时间反应速率若以A的浓度来表示，应为_____。

6. 丙酮(CH_3COCH_3)和碘在酸性溶液中发生下列反应：
 $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{I} + \text{HI}$
25℃时该反应的速率(时

献出我们的爱心，成就你的学业



万唯教育 倾情奉献

说明

本丛书样张按学科分别设计，通过样张您可了解本书栏目、功能等基本信息，仅供参考，如所购图书与样张有个别区别，以所用图书为准。

第二章 化学平衡

(2)在后4 min内用HCl和FeCl₂表示的平均反应速率是多少？

(3)前2 min与后4 min相比，反应速率哪个较快？为什么？

解答 (1)设前2 min内生成n(FeCl₂)为x，消耗n(Fe)为y。

(2)设后4 min消耗n(HCl)为x。

(3)要比较前2 min与后4 min的反应速率的大小，必须用同一种物质表示的反应速率才能进行比较，根据上面的计算可知，……

间：s)由下列经验式决定： $v=2.73 \times 10^{-3} \cdot c(\text{CH}_3\text{COCH}_3) \cdot c(\text{H}^+)$ 。25℃时，如果c(I₂)、c(CH₃COCH₃)，……

求：
(1)反应开始时的速率；
(2)当溶液中的I₂消耗一半时，反应速率比开始慢还是快？

高二·化学

节后练习

- 对于反应A₂+3B₂—2AB₃来说，下列速率最快的是 ()
A. v(A₂)=0.4 mol/(L·min)
B. v(B₂)=0.6 mol/(L·min)
C. v(AB₃)=0.5 mol/(L·min)
D. 无法比较
- 在1 L的密闭容器中，充入1 mol N₂和3 mol H₂，在一定的条件下反应2 min后，测得NH₃的总质量为13.6 g。如果用H₂的浓度变化来表示其反应速率，则其反应速率为 ()
A. 0.2 mol/(L·min) B. 0.4 mol/(L·min)
C. 0.6 mol/(L·min) D. 0.8 mol/(L·min)

趣味阅读

面为大爆炸

1977年12月22日中午，一声惊天动地的爆炸声在美国威斯康辛市响起，方圆十几公里的居民明显地感觉到爆炸时巨大的冲击波引起的震动，建筑物上的玻璃窗纷纷震落下来，“哗啦啦”响成了一片。

是什么发生了爆炸？要知道，威斯康辛市是一个仅有数万人口的小城市，此地既没有军队的弹药仓库，也没有易燃易爆的工厂啊！

第二章小结

本章方法透视

方法一：有关化学平衡的计算方法

化学平衡的计算，一般均可采用“三量立式”加以解决，注意找出各物质的“转化量”是其中最重要的一步。……

例1 在5 L的密闭容器中充入4 mol A气体和2 mol B气体，在一定的条件下发生反应：3A(g)+B(g)—3C(g)，达到平衡时，在相同温度下测得容器内混合气体的压强是反应前的 $\frac{4}{5}$ ，则B的转化率为多少？

解答 本题是一道基础的化学平衡计算题，只需直接由反应前后的压强之比列式便可得解。设B的转化率为x。

新题探究

例1 当今社会空气污染问题是一个全社会都非常关注的话题。而化学是一门实践性很强的学科。因此我们以城市大气污染为题，限制汽车最大使

用率，真正地将“化学知识”服务于社会生活中。汽油不完全燃烧的化学方程化为：

第二章测评

针对性练习

- 将4 mol A气体和2 mol B气体在2 L的容器中混合并在一定条件下发生如下反应：2A(g)+B(g)—2C(g)，若经过2 s后，测出C的浓度为0.6 mol/L。现有以下几种说法：……其中正确的是 ()
A. ①③ B. ①④
C. ②③ D. ③④

节后练习

本着基础与能力并重的原则，精心设计。通过“针对训练”全面提高学生的应试能力。

本章方法透视

总结方法，整合技巧，提供全新的思维方式，帮你提高学习效率。

新题探究

汇集原创题目，设题科学、新颖，活学活用。有助于提高能力，激发潜能。

本章测评

训练解题方法，提升综合素质，是对本章知识与能力的评估，通过测评强化所学，反馈教学，查漏补缺。

征稿启事

为了加强对高中同步类教辅的研究,充分展现优秀教师对高中同步讲练类教辅的精准把握,打造高中同步精品教辅,以饕广大读者,我们本着积极、开放的态度,现面向全国教育界(包括课改区和非课改区)征集同步讲练类稿件。相信您的智慧、我们的努力,将会铸就更具价值的品牌教辅。

对于您的积极参与,我们将会以实际行动给予您更多的支持和鼓励。

一、征稿对象

1. 各省、市、地、县的高中一线优秀教师,特别欢迎高级、特级教师踊跃投稿。
2. 各省、市、地、县教研室和考试中心的研究员。

二、征稿内容

高一、高二所有科目。

三、征稿要求

1. 稿件在题量、题型、知识点覆盖等方面要充分考虑学生实际,由浅入深,精心设置梯度,并适度、前瞻地把握高考动态和趋向,渗透高考意识。
2. 所提供的稿件中每道题都应附有相应的解析和参考答案,包括本题考查的知识点、解题思路及答案。
3. 要避免重题现象。
4. 鼓励原创稿件,严禁拼凑。

四、稿件报酬

一经采用,稿酬从优。具体稿酬请致电垂询。

✂ (请沿此虚线剪下)

反馈信息我自写,精彩创意得“表”达

姓名: _____ (老师请填写) 所教科目: _____ (学生请填写) 年级: _____

所购的是高 _____ (科目) _____

学校名称: _____ ☐ 省级重点 ☐ 市级重点 ☐ 县(区)重点 ☐ 普通

通信地址: _____ 邮编: _____ QQ: _____

您获得此书是通过:

☐ 学校统一征订 ☐ 自己购买 ☐ 老师或家长推荐 ☐ 同学介绍 ☐ 广告宣传

其他途径: _____

您购买此书的理由:

☐ 内容好 ☐ 体例比较实用、新颖 ☐ 答案准确、详细

其他原因: _____

您觉得本书的整体难度: ☐ 太简单 ☐ 适中 ☐ 偏难

您认为本书的优点和缺憾分别是: _____

请您对本书(丛书)提出宝贵的意见和建议:(如被采用,必有奖励)

名师投稿及读者来信均请寄至: 西安市文艺北路中联颐华苑A座103室

收信人: 研发五 邮编: 710054 电话: 029-87805570

欢迎登陆我们的网站: www.wanweiwenhua.com

E-mail: wanweiwenhua@126.com



编者寄语

当前的高中同步教辅资料举不胜举，可其中能让人眼睛一亮的同步教辅却少之又少。究其原因，是少有“创新”的缘故。为此，我们在深入研究高中教材和考试改革的基础上，组织长期工作在教学一线的学科带头人和重点中学的特、高级教师，精心策划编写了这套《**面对面·讲练测**》系列丛书。

本丛书秉承了“源于教材，高于教材”的宗旨，不仅巩固基础知识，而且能充分调动学生主观能动性，提高学生自学能力，培养学生创新意识和思维方法。全书栏目设置合理、新颖，是科学性和创新性的有机结合，能更有效地解决学生学习过程中出现的问题。书中讲解直击知识要点，深入精髓，切合学生的认知水平；练习注重知识的迁移与引申，将知识融于问题，让学生学以致用，突出素质的培养；测评考查综合技能，紧跟考试动向，训练“应试”的能力，使学生始终走在最前沿。

在这套系列丛书即将面市之际，我们有信心，也有决心让它来满足学生学习和教师教学的需要，我们会尽最大努力不断完善，使其成为高中同步类教辅图书家庭中的“先锋”。

最后，感谢那些给我们帮助和支持的作者及顾问老师。因为有他们的帮助和支持，我们的系列丛书才能如期面市；同时也要感谢读者你，因为你的信任和选择，我们的系列丛书才会实现“相同的课程，这里有不同的精彩”……

编者



第一章 氮族元素		新题探究 (24)
第一节 氮和磷 (1)	第一章测评 (26)	第二章 化学平衡
本节导读 (1)		第一节 化学反应速率 (28)
要点剖析·针对性练习 ... (2)		本节导读 (28)
综合创新 (3)		要点剖析·针对性练习 ... (28)
节后练习 (4)		综合创新 (30)
趣味阅读 (5)		节后练习 (31)
第二节 氨 铵盐 (5)		趣味阅读 (32)
本节导读 (5)	第二节 化学平衡 (33)	本节导读 (33)
要点剖析·针对性练习 ... (6)		要点剖析·针对性练习 ... (34)
综合创新 (8)		综合创新 (36)
节后练习 (8)		节后练习 (37)
趣味阅读 (9)		趣味阅读 (38)
第三节 硝 酸 (10)	第三节 影响化学平衡的条件 (39)	本节导读 (39)
本节导读 (10)		要点剖析·针对性练习 ... (39)
要点剖析·针对性练习 ... (11)		综合创新 (42)
综合创新 (12)		节后练习 (43)
节后练习 (13)	第四节 合成氨条件的选择 (45)	趣味阅读 (44)
趣味阅读 (14)		本节导读 (45)
第四节 氧化还原反应方程式的配平		要点剖析·针对性练习 ... (45)
..... (14)		综合创新 (47)
本节导读 (14)		节后练习 (48)
要点剖析·针对性练习 ... (15)		趣味阅读 (49)
综合创新 (16)	第二章小结 (50)	
节后练习 (16)	本章方法透视·针对性练习	
趣味阅读 (17)	 (50)	
第五节 有关化学方程式的计算 ... (18)	新题探究 (52)	
本节导读 (18)	第二章测评 (54)	
要点剖析·针对性练习 ... (19)	期中测评 (56)	
综合创新 (20)		
节后练习 (21)		
第一章小结 (21)		
本章方法透视·针对性练习		
..... (21)		

第三章 电离平衡		要点剖析·针对性练习 … (85)
第一节 电离平衡 …… (59)	综合创新 …… (87)	
本节导读 …… (59)	节后练习 …… (89)	
要点剖析·针对性练习 … (59)	趣味阅读 …… (90)	
综合创新 …… (62)	第二节 铁和铁的化合物 …… (91)	
节后练习 …… (62)	本节导读 …… (91)	
第二节 水的电离和溶液的 pH … (63)	要点剖析·针对性练习 … (91)	
本节导读 …… (63)	综合创新 …… (93)	
要点剖析·针对性练习 … (64)	节后练习 …… (94)	
综合创新 …… (66)	趣味阅读 …… (95)	
节后练习 …… (66)	第三节 金属的冶炼 …… (96)	
第三节 盐类的水解 …… (68)	本节导读 …… (96)	
本节导读 …… (68)	要点剖析·针对性练习 … (96)	
要点剖析·针对性练习 … (69)	综合创新 …… (98)	
综合创新 …… (72)	节后练习 …… (99)	
节后练习 …… (72)	第四节 原电池原理及其应用 …… (100)	
第四节 酸碱中和滴定 …… (74)	本节导读 …… (100)	
本节导读 …… (74)	要点剖析·针对性练习 … (100)	
要点剖析·针对性练习 … (75)	综合创新 …… (102)	
综合创新 …… (77)	节后练习 …… (104)	
节后练习 …… (78)	第四章小结 …… (105)	
第三章小结 …… (80)	本章方法透视·针对性练习	
本章方法透视·针对性练习	… (105)	
… (80)	新题探究 …… (106)	
新题探究 …… (82)	第四章测评 …… (108)	
第三章测评 …… (83)	期末测评 …… (110)	
第四章 几种重要的金属	☆ 附参考答案	
第一节 镁和铝 …… (85)		
本节导读 …… (85)		

第一章 氮族元素

第一节 氮和磷



本节导读

1. 氮族元素

氮族元素位于元素周期表中____族,包括氮(N)、磷(P)____、____、____五种元素,它们的原子最外层上都有5个电子,如果用R代表氮族元素的原子,电子式可表示为____;氮族元素的最低价为-3价,气态氢化物可表示为____;最高价为+5价,最高价氧化物可表示为____,对应水化物为____或____;另外还有+3价,氮元素还有+1、+2、+4化合价,氮族元素随原子序数递增,原子半径逐渐____,金属性逐渐____,非金属性逐渐____。非金属性:N____P____As,金属性:Sb____Bi,氢化物的稳定性: NH_3 ____ PH_3 ____ AsH_3 ,氢化物的还原性: AsH_3 ____ PH_3 ____ NH_3 ,最高价氧化物对应水化物的酸性: HNO_3 ____ H_3PO_4 ____ H_3AsO_4 (填“>”“<”或“=”)。

2. 氮气及其氧化物

(1)氮气的电子式是____,在通常状况下氮气比较稳定的原因是____,氮的固定是指____。

(2)NO为____色,____毒,____溶于水的气体,____与碱作用生成盐。当NO和 O_2 按体积比____溶于水时,则完全反应生成 HNO_3 ,反应方程式为____。

(3) NO_2 为____色,____毒,有____性气味的气体,____溶于水,反应的化学方程式为____,当 NO_2 和 O_2 按体积比____溶于水时,则完全反应生成 HNO_3 ,反应的化学方程式为____。

3. 磷及其化合物

(1)红磷与白磷转化

白磷(____) $\xrightarrow{\quad}$ 红磷(____)

(2) P_2O_5 是一种____粉末,它极易____水,它是一种非氧化性的____性干燥剂。

(3)磷酸是____色,透明的晶体,有吸湿性,与水能以任意比互溶,通常的磷酸是____粘稠的浓溶液,磷酸是三元____酸。

要点剖析

要点1:氮族元素的单质及化合物性质的相似性和递变性

运用元素周期律的知识可以推测,氮族元素的原子最外层有5个电子,有强的得电子能力,类比以前所学的氧族元素,结合自己的特点,该族元素从上到下气态氢化物稳定性减弱(因为原子半径增大),最高价氧化物对应的化合物酸性减弱(因为元素的非金属性减弱),由于原子半径的增大,该族元素的还原性(氧化性)由上到下依次增强(减弱)。

例1 砷为第4周期第VA族元素,根据它在元素周期表中的位置推测,砷不可能具有的性质是 ()

- A. 砷的单质在通常状况下是固体
- B. As_2O_5 对应水化物的酸性比 H_3PO_4 弱
- C. 砷可以有-3、+3、+5等多种化合价
- D. 砷的还原性比磷弱

分析 该题以选择题的形式,全面考查同学们不熟悉的砷的单质和化合物的性质,正确解答该题要以元素周期律为理论依据,运用同一主族元素结构相似,单质和化合物的性质相似;同主族元素随核电荷数递增,原子半径增大,单质和化合物的性质发生有规律的变化,合理地推出正确结论。氮族元素中氮的单质通常状况下是气体,磷的单质无论是白磷还是红磷,通常状况下是固体,所以A正确。该族元素从氮到铋,随原子序数递增,原子半径增大,非金属元素的非金属性减弱,最高价氧化物对应水化物酸性减弱,选项B正确。第VA元素最高正价为+5价,非金属元素的最低价为-3价,中间价态为+3价,选项C正确,砷的还原性应该比磷强,所以该题应选D作为答案。

答案 D

点拨 像这种同族或同周期元素的单质或化合物性质比较题,解题的基本方法就是性质的相似性和递变性,只要抓住了这个规律,一切问题便可迎刃而解。

要点2:氮的氧化物与氧气混合溶于水的计算

NO 、 NO_2 的物理性质和化学性质,特别是 NO 和 O_2 、 NO_2 和 O_2 混和溶解于水的问题是命题的一大热点。

例2 将 V mL NO 和 NO_2 的混合气体通过水吸收后,得到 a mL 无色气体A。将此无色气体与等体积 O_2 混合,再通过足量的水充分吸收后,收集到 5 mL 无色气体B,试回答:

- (1) A 气体是 _____, B 气体是 _____;
- (2) A 气体的体积是 _____ mL;
- (3) V 的取值范围为 _____。

分析 这是一道考查 NO 和 NO_2 气体的物理性质(颜色、溶解性)和化学性质。对于循环进行的化学反应,考查多用数学方法处理问题的思维方法。(1) NO 不溶于水, NO_2 与水发生化学反应: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 显然, a mL 无色气体A为 NO 。将 NO 和 O_2 等体积混合后,再通过足量水充分吸收后,可发生的反应为: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 由于这两个反应循环进行,经数学方法处理,可得到关系式: $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$, 由该式进行判断可知, NO 与 O_2 混合被水吸收后的剩余气体,有三种可能情况:

针对性练习

1. 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氧化物
- B. 铋的最高价氧化物对应的水化物的酸性比磷酸强
- C. 铋单质可能具有良好的导电性并具有较大的密度
- D. 铋的两种常见氧化物 Bi_2O_3 与 Bi_2O_5 一定是碱性氧化物

2. 将一充满 NO_2 和 O_2 混合气体的试管倒立放入水中,若试管的容积为 10 mL,充分反应后剩余气体为 1 mL,求原混合气体中 NO_2 和 O_2 的体积各为多少毫升。

第一章 氮族元素

①如果 $V(\text{NO}):V(\text{O}_2)=4:3$, 则完全反应无气体剩余。

②如果 $V(\text{NO}):V(\text{O}_2)>4:3$, 则 NO 剩余。

③如果 $V(\text{NO}):V(\text{O}_2)<4:3$, 则剩余 O_2 。

由题意 $V(\text{NO}):V(\text{O}_2)=1:1<4:3$, 故收集到的 5 mL 无色气体 B 应为剩余的 O_2 。

(2) 由题意知: 由于气体 A (NO) 与 O_2 等体积混合, 而且按 $V(\text{NO}):V(\text{O}_2)=4:3$ 反应转变为 HNO_3 , 所以, 最后剩余的 5 mL O_2 应为 O_2 总量的四分之一, 则 $V(\text{NO})=V(\text{O}_2)=5\text{ mL}\times 4=20\text{ mL}$ 。

(3) V 的取值范围可用极端假设法确定。由 (2) 可知, $V\text{ mL NO}$ 和 NO_2 的混合气体通过水吸收后, 得到 20 mL NO (A) 气体, 因此, 如果 $V\text{ mL}$ 气体全部为 NO , 则该气体 V 的最小值为 20 mL; 若全部为 NO_2 , 则根据化学方程式 $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$ 可知 $V\text{ mL}$ 混合气体的最大值为 $20\text{ mL}\times 3=60\text{ mL}$, 显然气体 NO 和 NO_2 的总体积 V 应在 20 mL ~ 60 mL 之间。

答案 (1) NO O_2 (2) 20 (3) $20\text{ mL}<V<60\text{ mL}$

点拨 这类试题运用的化学知识就是 NO_2 和 H_2O 反应: $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$; NO 和 O_2 反应: $2\text{NO}+\text{O}_2=2\text{NO}_2$; NO 和 O_2 , NO_2 和 O_2 混合气体溶解于水的反应: $4\text{NO}+3\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{HNO}_3$, $4\text{NO}_2+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{HNO}_3$ 。解题的技巧就是理顺相关物质之间物质的量的关系, 代入具体数值作出正确的计算。在该题解答时, 容易忽视“气体 A 与等体积 O_2 混合”等条件。从而得不出 (2) (3) 的答案。

要点 3: 磷的单质主要是白磷和红磷的性质及其比较。磷酸是三元中强酸, 了解磷酸盐做磷肥的知识

由于红磷与白磷分子结构的差异, 导致红磷、白磷物理性质上有很大的差异, 磷中的最高价氧化物形成的水合物 (热水) 是 H_3PO_4 , H_3PO_4 是中学阶段常见的三元中强酸, H_3PO_4 的三步电离均为可逆反应, 磷肥常见为磷酸二氢盐, 常见的磷酸二氢盐易溶。磷酸一氢盐除钾盐、钠盐及铵盐外, 其他一般都难溶于水。

例 3 有一种磷的结构式是 $\left[\begin{array}{c} \text{P} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{P} \quad \text{P} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{P} \end{array}\right]_n$, 有关它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. 它不溶于水
- C. 它常温下是固态
- D. 它与白磷互为同分异构体

分析 这是一道关于同素异形体概念的考查题, 考的是对同素异形体概念的内涵和解题的理解。同素指的是组成元素相同, 化学性质相同; 异形指的是结构不同, 物理性质不同。依据磷的同素异形体的化学性质相同, 磷的单质在常温下是一种不溶于水的固体, 该题应选择 D 作为答案。

答案 D

综合创新

例 4 某元素的最高价氧化物为 R_2O_5 , 其氢化物中含氢 17.65%, 求该元素的名称和在周期表中的位置。

解答 由 R_2O_5 可知气态氢化物通式为 RH_3 , 由 RH_3 中含氢 17.65% 可知含 R 82.35%, 利用通式和数据可用下面方法求 R 的相对原子量: 由 R ~ H 关系 $(82.35\%/\text{R}):(17.35\%/\text{H})=1:3$ 可得: $\text{R}=14.0$

$\therefore$ R 为氮元素, 第 2 周期第 VA 族

3. (1) 磷在自然界里主要以_____的形式存在于矿石中, 磷的单质有多种同素异形体, 其中最常见的是有毒的_____和无毒的_____。

(2) 磷在不充足的氯气中燃烧的化学方程式为:_____ ; 而在过量的氯气中燃烧的化学方程式则是_____。

(3) 磷 (相对原子质量为 31) 在空气中燃烧生成的氧化物通常可用作强干燥剂。制备 100 g 这种干燥剂所消耗的空气的体积约为_____ L (标准状况下)。

4. 铋的最高价氧化物的化学式是_____, 该化合物中铋的质量分数为 75.3%, 则铋的相对原子质量是_____, 铋跟同周期的锡和碲相比, 元素的非金属性由强到弱的顺序是_____ > _____ > _____。

 节后练习

- 已知下列事实：①硝酸的酸性比磷酸强；②硝酸显强氧化性，磷酸不显强氧化性；③氮气与氢气直接化合，磷与氢很难直接化合；④氮的氢化物比磷的氢化物稳定。其中能说明氮元素的非金属性比磷元素强的是 ()
A. ①②③ B. ①②④ C. ①③④ D. ②③④
- 关于磷的下列叙述中，正确的是 ()
A. 红磷没有毒性而白磷有剧毒
B. 白磷在空气中加热到 260 °C 可转变为红磷
C. 白磷可用于制造安全火柴
D. 少量白磷应保存在水中
- 可用于区别溴蒸气和 NO_2 气体的试剂是 ()
A. 淀粉碘化钾溶液 B. 水
C. AgNO_3 D. NaOH 溶液
- (2004 · 广东) 上世纪 80 年代后期人们逐渐认识到，NO 在人体内起着多方面的重要生理作用，下列关于 NO 的说法不正确的是 ()
A. NO 分子中有极性共价键
B. NO 是造成光化学烟雾的因素之一
C. NO 是汽车尾气的有害成分之一
D. NO 分子所含电子总数为偶数
- 把 3 体积的 NO_2 气体，依次通过下列 3 个分别装有 ① NaHCO_3 饱和溶液；② 浓 H_2SO_4 ；③ Na_2O_2 的装置后，用排水法把残留气体收集到集气瓶中，集气瓶内气体应是 (同温同压下测定) ()
A. 1 体积 NO B. 2 体积 NO_2 和 0.5 体积 O_2
C. 2 体积 O_2 D. 0.25 体积 O_2
- 在一定条件下，将一定容积为 15 mL 的试管充满 NO_2 后倒立在一个盛有水的水槽中，当试管内液面不再上升时通入 O_2 ，若要使试管内液面仍保持在原高度，则在相同条件下通入 O_2 的体积为 ()
A. 3.75 mL B. 7.5 mL C. 8.75 mL D. 10.5 mL
- 现有等体积混合而成的四组气体：① $\text{NO}_2 + \text{NO}$ ② $\text{NO}_2 + \text{O}_2$ ③ $\text{HCl} + \text{N}_2$ ④ $\text{NO} + \text{N}_2$ ，将其分别通入体积相同的试管并立即倒立在足量水中，试管内水面上升的高度分别为 h_1, h_2, h_3, h_4 ，其中高度关系是 ()
A. $h_2 > h_3 > h_1 > h_4$ B. $h_3 > h_2 > h_1 > h_4$
C. $h_1 = h_2 = h_3 = h_4$ D. $h_1 > h_2 > h_3 > h_4$
- 元素 R 有两种氯化物 RCl_m 和 RCl_n ，相对分子质量之差为 71，Cl 的质量分数在 RCl_m 中为 85%，在 RCl_n 中为 77%。
(1) $m - n =$ _____, $m =$ _____, R 的相对原子质量为 _____, R 的原子结构示意图为 _____。
(2) 通常 R 有两种同素异形体，其名称是 _____ 和 _____。其中一般保存在水中的是 _____。
- 地球外层空间存在着微量臭氧 (O_3) 和氧原子。该臭氧层的存在能吸收和阻挡太阳的有害的强烈紫外辐射，可是人类的大气污染将会破坏臭氧层，如超音速飞机排放物中的氮氧化合物 (NO 和 NO_2)，它们和 O_3 及 O 发生如下反应： $\text{O}_3 + \text{NO} = \text{NO}_2 + \text{O}_2$, $\text{O} + \text{NO}_2 = \text{NO} + \text{O}_2$ ，这两个反应反复循环，其总反应为 _____。由此可见氮氧化合物在破坏臭氧层时起 _____ 作用。
- 把 $n_1 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$ 和 $n_2 \text{ mol } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 混合使之反应，要使生成物中同时有 CaSO_4 、 CaHPO_4 、 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 存在，则 n_1 和 n_2 的关系是 _____。
- 为了检验 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 热分解的产物，用图 1-1-1 中的装置进行实验 (图中铁架台、铁夹和加热设备均略去)，实验时在试管中放入研细的 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 晶体；实验结束后，试管中得到黄色粉末 (PbO)，U 形管下部有少量液体 x，集气瓶中收集到无色气体 y。

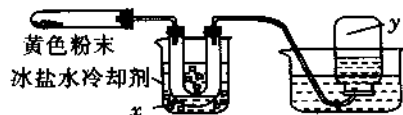


图 1-1-1

回答下列问题：

- (1) 在装置中试管和 U 形管上的橡皮塞最好用锡箔包住，用橡皮管连接的两玻璃管要相互紧靠，原因是 _____；
- (2) 液体 x 可能是 _____；气体 y 可能是 _____；
- (3) 导管口不再有气泡冒出时，停止反应，这时在操作上应注意 _____，理由是 _____；
- (4) 用简单的实验证实 (2) 中的判断：
① 对 x 的判断；
② 对 y 的判断 (要求：写出怎样从水中取出集气瓶、实验方法、现象、结论)。

第一章 氮族元素

12. 今有 10 mL CO_2 和 NO 的混合气体,依次通过足量的 Na_2O_2 和水后,求下列三种情况下有 CO_2 和 NO 各多少毫升。(相同状况,假设 NO 不与 Na_2O_2 直接反应)

- (1) 若无气体;
- (2) 若余 1 mL O_2 ;
- (3) 若余 1 mL NO 。



趣味阅读

“盐粒炸弹”——氮 5 (N_5)

1998 年 11 月,美国科学家卡尔·克里斯特领导的研究小组成功地制取出盐粒大小的氮 5(分子式为 N_5),化学界一时为之震惊。在此前科学家对于氮能不能以这种形式存在一直表示怀疑,更不敢说实验室制取了。

让人更为惊喜的是,氮 5 是有史以来制造出的最有破坏力的炸药之一,在制取氮 5 的实验中,它曾发生过爆炸。摧毁了实验室的部分设备。因此,科学家认为,如果能让这种物质保持其固定状态,则它可能会成为火箭和导弹后级的理想燃料。

氮 5 是自 19 世纪 90 年代发现氮的第二种形式——叠氮化合物(N_3)以来制出的氮的第三种存在形式。它是由排列成 V 形的 5 个氮原子结合而成的,化学性质极不稳定。克里斯特等人花费了数月的时间,在真空状况下,在用不锈钢和特氟隆(聚四氟乙烯)制成的试管中,把气态氮与带负电的砷与氮的混合物结合起来,获得了只有通过复杂的光谱仪才能寻找到的体积微小的 100 mg N_5 。

第二节 氮 铵 盐



本节导读

1. 氮

(1) 氮的结构

氮分子的电子式为_____,结构式为_____,分子结构呈_____型, $\text{N}-\text{H}$ 键之间夹角是_____,所以氮分子是_____分子。

(2) 氮气的物理性质

氮是_____色、_____气味的气体,比空气_____,易_____,极易溶于水,在常温、常压下,1 体积的水中能溶解约_____体积的氮。

(3) 氮的化学性质



氨水中所含微粒: H_2O 、 NH_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4^+ 、 OH^- 、 H^+

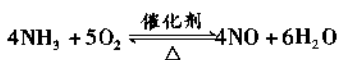
氨水是混合物,显弱碱性,氨气能使湿润的红色石蕊试纸变蓝,这是实验室检验氨气的一种方法。

$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 不稳定,受热易分解



氨气与氯化氢气体相遇,会有白烟生成,这是实验室检验氨气的另一种方法。

③氨与氧气反应



该反应叫_____是工业制硝酸的基础。

(4)氨的实验室制取

(1)药品:_____

(2)反应原理:_____

(3)装置:与制_____气体相似

(4)收集:_____

(5)验满:_____

(6)干燥:_____

2. 铵盐

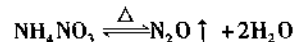
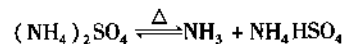
铵盐是由_____构成的化合物。

NH_4^+ 的电子式为_____, 为_____结构; 所有铵盐都是_____晶体, _____溶于水。

(1)铵盐受热分解



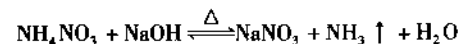
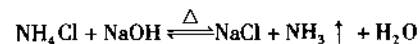
其他铵盐受热较复杂, 如:



由于在 NH_4NO_3 中 N 的化合价有高有低, 故 NH_4NO_3 加热分解因温度不同而产物不同, 分解产物复杂, 同时 NH_4NO_3 及易在加热或猛烈的撞击下发生爆炸。

(2)铵盐与碱反应

铵盐与碱共热都能产生_____, 这是铵盐的共性。



铵离子的检验: 取样品与碱混合于试管中共热, 用湿润的红色石蕊试纸靠近试管口, 若试纸变蓝, 证明有 NH_4^+ 。



要点剖析

要点 1: 有关氨水浓度的计算

关键是抓住氨水中的溶质是 NH_3 , 而不是 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。氨水是氨气的水溶液, 根据物质的浓度定义, 计算时, 要代入氨气的质量, 不能与一水合氨互混。

例 1 在标准状态下, 用 1 体积水 (密度为 1 g/cm^3) 溶解 560 体积氨, 得到密度为 0.89 g/cm^3 的氨水, 试求:

(1) 氨水中溶质的质量分数;

(2) 氨水中 NH_3 的物质的量浓度。

分析 求出溶质的质量、溶液的质量即可计算出溶质的质量分数; 求出质量分数代入 $c = \frac{1000 \times \rho \times W\%}{M}$ 公式就能计算出该溶质的物质的量浓度。



针对性练习

1. 标准状况下, 用容积为 $V \text{ L}$ 的烧瓶收集 HCl , 烧瓶内 HCl 与空气的体积比为 9:1, 将烧瓶倒置于水槽中, 进入烧瓶的溶液中溶质的物质的量浓度为 _____ mol/L 。