

重点难点解题手册

高二化学

本册主编	侣进东	葛继宁	
编写人员	侣进东	葛继宁	刘振轩
	胡红艳	李保瑞	张清华

北京出版社出版集团
北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

重点难点解题手册 高二化学 王伯进东编 北京：北京教育出版社，
2004

ISBN 7-305-04811-1

I. ①重... II. ①王... III. ①化学课—高中—解题 IV. ①G633.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第 048111 号

本册主编王伯进东葛继宁

本册编者王伯进东葛继宁王刘振轩王胡红艳

王王王王李保瑞王张清华

重点难点解题手册

高二化学

ZHONGDIAN NANDIAN JIETI SHOUCHE

GAO 'ER HUAXUE

总主编王后雄

*

北京出版社出版集团
北京教育出版社

(北京北三环中路 28 号)

邮政编码 100088

网 址 : <http://www.bjpp.com.cn>

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

印刷

*

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印数 0—50000

ISBN 7-305-04811-1

定价 12.00 元

质量投诉电话 010-64283899

目 录



第一章 氮族元素

一、氮和磷

重点难点提示

习题分类解析

类型一 氮族元素的规律

类型二 氮气的存在

类型三 氮气的化学性质

类型四 氮气的制法

类型五 一氧化氮

类型六 二氧化氮的化学性质

类型七 有关 NO 、 NO_2 、 N_2O_4 的混合气体溶于水的计算

类型八 磷的物理性质

类型九 磷的化学性质

类型十 磷的用途

类型十一 磷与环境

类型十二 氮的固定

类型十三 综合

解题方法归纳与提升

二、氨铵盐

重点难点提示

习题分类解析

类型一 氨的存在

类型二 氨的化学性质

类型三 氨的分子结构

类型四 氨的化学性质

类型五 氨的用途

类型六 氨气的制法

类型七 氨水的物理性质

类型八 氨水的保存

类型九 铵盐的化学性质

类型十 铵盐的检验

类型十一 铵盐的用途

类型十二 摇非极性分子和极性分子

类型十三 摇综合

解题方法归纳与提升

三、硝酸

重点难点提示

习题分类解析

类型一 摇硝酸与金属的反应

类型二 摇硝酸的不稳定性

类型三 摇硝酸与化合物的氧化还原反应

类型四 摇硝酸根的检验

类型五 摇硝酸的制法

类型六 摇王水

类型七 摇硝酸的保存

类型八 摇综合

解题方法归纳与提升

四、氧化还原反应方程式的配平

重点难点提示

习题分类解析

类型 摇氧化还原反应与方程式的配平

解题方法归纳与提升

五、有关化学方程式的计算

重点难点提示

习题分类解析

类型 摇关于化学方程式的多种计算

解题方法归纳与提升

第二章 化学平衡

一、化学反应速率

重点难点提示

习题分类解析

类型一 摇化学反应速率及其表示方法

类型二 摇化学反应速率的简单计算

类型三 摇研究化学反应速率的意义

摇

类型四摇影响化学反应速率的内在因素 转猿
类型五摇化学反应速率计算“三步曲” 转猿
类型六摇浓度对化学反应速率的影响 转源
类型七摇压强对化学反应速率的影响 转远
类型八摇温度对化学反应速率的影响 转远
类型九摇催化剂对化学反应速率的影响 转范
类型十摇催化剂的特征 转愿
类型十一摇其他因素对化学反应速率的影响 转怨
类型十二摇可逆反应中化学反应速率变化的规律 转怨
类型十三摇综合 转园
解题方法归纳与提升 转园
二、化学平衡 转猿
重点难点提示 转猿
习题分类解析 转猿
类型一摇平衡的建立 转猿
类型二摇有关平衡的计算 转猿
类型三摇可逆反应的特征 转远
类型四摇判断化学平衡的建立 转范
类型五摇综合 转愿
解题方法归纳与提升 转园
三、影响化学平衡的条件 转园
重点难点提示 转园
习题分类解析 转员
类型一摇浓度对化学平衡的影响 转员
类型二摇压强对化学平衡的影响 转园
类型三摇温度对化学平衡的影响 转源
类型四摇“一边倒”法在化学平衡计算中的应用 转猿
类型五摇稀有气体和化学平衡移动 转猿
类型六摇平衡移动和平均相对分子质量的变化 转猿
类型七摇等效平衡 转远
类型八摇平衡移动和物质含量的关系 转园
类型九摇叠加容器法在化学平衡分析中的应用 转园
类型十摇连续平衡的计算 转园
类型十一摇综合 转员

解题方法归纳与提升 转猿
四、合成氨条件的选择 转猿
重点难点提示 转猿
习题分类解析 转远
类型一摇合成氨适宜条件的选择 转远
类型二摇关于合成氨的计算 转范
类型三摇物质合成条件的选择 转怨
类型四摇综合 转怨
解题方法归纳与提升 转员

第三章摇电离平衡 转园

一、电离平衡 转园
重点难点提示 转园
习题分类解析 转猿
类型一摇电解质溶液的导电性 转猿
类型二摇电解质和非电解质 转猿
类型三摇强电解质和弱电解质 转猿
类型四摇影响电离平衡的因素 转源
类型五摇综合 转远
解题方法归纳与提升 转员
二、水的电离和溶液的 转怨
重点难点提示 转怨
习题分类解析 转怨
类型一摇 转怨
类型二摇溶液的酸碱性的判断 转园
类型三摇弱电解质的电离 转猿
类型四摇 转猿
类型五摇影响水电离的因素 转猿
类型六摇强弱酸、强弱碱的判断 转远
类型七摇耗酸碱量的比较 转范
类型八摇离子共存 转范
类型九摇 转愿
类型十摇综合 转愿
解题方法归纳与提升 转怨
三、盐类的水解 转园

重点难点提示 摇园
习题分类解析 摇园
类型一摇离子浓度比较 摇园
类型二摇离子共存 摇园
类型三摇水解类型 摇园
类型四摇水解应用 摇园
类型五摇影响水解平衡的因素 摇园
类型六摇溶液 摇和酸碱性比较 摇园
类型七摇水解离子方程式 摇园
类型八摇综合 摇园
解题方法归纳与提升 摇园
四、酸碱中和滴定 摇园
重点难点提示 摇园
习题分类解析 摇园
类型一摇酸碱中和滴定的原理 摇园
类型二摇酸碱中和滴定的仪器 摇园
类型三摇中和滴定的操作 摇园
类型四摇滴定误差 摇园
类型五摇酸碱中和滴定和指示剂 摇园
类型六摇综合 摇园
解题方法归纳与提升 摇园

第四章摇几种重要的金属 摇园

一、镁和铝 摇园
重点难点提示 摇园
习题分类解析 摇园
类型一摇铝的性质 摇园
类型二摇氢氧化铝的性质 摇园
类型三摇明矾的性质 摇园
类型四摇镁的性质 摇园
类型五摇氧化铝、氧化镁 摇园
类型六摇铝热剂、铝热反应 摇园
类型七摇镁、铝的用途 摇园
类型八摇合金 摇园
类型九摇综合 摇园

解题方法归纳与提升 摇园
二、铁和铁的化合物 摇园
重点难点提示 摇园
习题分类解析 摇园
类型一摇铁的存在 摇园
类型二摇铁的化学性质 摇园
类型三摇铁的氢氧化物 摇园
类型四摇云^圆的性质 摇园
类型五摇云^圆盐的制法 摇园
类型六摇铁的氧化物 摇园
类型七摇铁的制法 摇园
类型八摇硫酸亚铁的制法 摇园
类型九摇综合 摇园

解题方法归纳与提升 摇园

三、金属的冶炼 摇园

重点难点提示 摇园
习题分类解析 摇园
类型一摇金属冶炼的原理 摇园
类型二摇综合 摇园

解题方法归纳与提升 摇园

四、原电池原理及其应用 摇园

重点难点提示 摇园
习题分类解析 摇园
类型一摇原电池 摇园
类型二摇原电池原理的应用 摇园
类型三摇化学电源 摇园
类型四摇金属的腐蚀 摇园
类型五摇综合 摇园
解题方法归纳与提升 摇园

第五章摇烃 摇园

一、甲烷 摇园
重点难点提示 摇园
习题分类解析 摇园
类型一摇烃的概念 摇园

类型二摇有机物的特点 转最远
类型三摇甲烷的分子结构 转最范
类型四摇甲烷的化学性质 转最范
类型五摇取代反应 转最愿
类型六摇综合 转最怨
解题方法归纳与提升 转最园
二、烷烃 转最园
重点难点提示 转最园
习题分类解析 转最员
类型一摇烷烃的命名 转最员
类型二摇烷烃的物理性质 转最员
类型三摇烷烃的化学性质 转最园
类型四摇同分异构体 转最猿
类型五摇同系物 转最源
类型六摇综合 转最源
解题方法归纳与提升 转最远
三、乙烯摇烯烃 转最远
重点难点提示 转最远
习题分类解析 转最愿
类型一摇乙烯的分子结构 转最愿
类型二摇乙烯的性质 转最怨
类型三摇乙烯的制法 转最园
类型四摇乙烯的用途 转最园
类型五摇烯烃的命名 转最员
类型六摇烯烃的同分异构体 转最员
类型七摇烯烃的性质 转最园
类型八摇综合 转最源
解题方法归纳与提升 转最源
四、乙炔摇炔烃 转最缘
重点难点提示 转最缘
习题分类解析 转最远
类型一摇乙炔的分子结构 转最远
类型二摇乙炔的物理性质 转最苑
类型三摇乙炔的化学性质 转最苑
类型四摇炔烃的同分异构体 转最怨

类型五摇炔烃的化学性质 转最怨
类型六摇综合 转最园
解题方法归纳与提升 转最员
五、苯摇芳香烃 转最园
重点难点提示 转最园
习题分类解析 转最源
类型一摇苯的分子结构 转最源
类型二摇苯的化学性质 转最源
类型三摇苯的同系物的异构体 转最缘
类型四摇苯的同系物的化学性质 转最远
类型五摇硝基苯 转最远
类型六摇溴苯 转最远
类型七摇综合 转最范
解题方法归纳与提升 转最怨
六、石油的分馏 转最园
重点难点提示 转最园
习题分类解析 转最员
类型一摇石油的成分 转最员
类型二摇石油的性质 转最员
类型三摇石油的分馏产品 转最员
类型四摇石油的裂化 转最员
类型五摇石油的用途 转最园
类型六摇综合 转最园
解题方法归纳与提升 转最猿

第六章摇烃的衍生物 转最缘

一、溴乙烷摇卤代烃 转最缘
重点难点提示 转最缘
习题分类解析 转最远
类型一摇卤代烃的同分异构体 转最远
类型二摇卤代烃的物理性质 转最苑
类型三摇卤代烃的化学性质 转最愿
类型四摇综合 转最怨
解题方法归纳与提升 转最员
二、乙醇摇醇类 转最员

重点难点提示 摇原
习题分类解析 摇原
类型一摇乙醇的结构简式 摇原
类型二摇乙醇的化学性质 摇缘
类型三摇乙醇的用途 摇范
类型四摇乙醇的制法 摇范
类型五摇丙三醇的性质 摇范
类型六摇醇类的命名 摇范
类型七摇醇类的化学性质 摇愿
类型八摇醇类的同分异构体 摇愿
类型九摇综合 摇愿
解题方法归纳与提升 摇原
三、有机物分子式和结构简式的确定 摇圆
重点难点提示 摇圆
习题分类解析 摇圆
类型一摇分子式和结构简式确定的基本方法 摇圆
类型二摇综合 摇远
解题方法归纳与提升 摇愿
四、苯酚 摇愿
重点难点提示 摇愿
习题分类解析 摇原
类型一摇酚的概念 摇原
类型二摇苯酚的化学性质 摇圆
类型三摇酚的性质 摇圆
类型四摇综合 摇原
解题方法归纳与提升 摇远
五、乙醛摇醛类 摇范
重点难点提示 摇范
习题分类解析 摇愿
类型一摇乙醛的物理性质 摇愿
类型二摇乙醛的化学性质 摇愿
类型三摇乙醛的制法 摇圆
类型四摇银氨溶液的配制 摇圆
类型五摇醛类的同分异构体 摇圆
类型六摇醛类的化学性质 摇圆

类型七摇甲醛的物理性质 摇圆
类型八摇甲醛的化学性质 摇圆
类型九摇综合 摇猿
解题方法归纳与提升 摇缘
六、乙酸摇羧酸 摇远
重点难点提示 摇远
习题分类解析 摇愿
类型一摇乙酸的化学性质 摇愿
类型二摇酯的同分异构体 摇愿
类型三摇酯的物理性质 摇愿
类型四摇酯的化学性质 摇圆
类型五摇羧酸的化学性质 摇圆
类型六摇羧酸的制法 摇圆
类型七摇综合 摇原
解题方法归纳与提升 摇缘

第七章摇糖类摇油脂摇蛋白质 摇苑

一、葡萄糖摇蔗糖 摇苑

重点难点提示 摇苑
习题分类解析 摇愿
类型一摇糖类的概念 摇愿
类型二摇糖的组成 摇圆
类型三摇葡萄糖的性质 摇圆
类型四摇葡萄糖的应用 摇圆
类型五摇蔗糖的性质 摇原
类型六摇麦芽糖的性质 摇圆
类型七摇食品添加剂 摇圆
类型八摇综合 摇圆
解题方法归纳与提升 摇缘

二、淀粉摇纤维素 摇远

重点难点提示 摇远
习题分类解析 摇范
类型一摇淀粉、纤维素的结构 摇范
类型二摇淀粉的性质 摇范
类型三摇纤维素的性质 摇范

类型四摇综合 轱源
解题方法归纳与提升 轱源
三、油脂 轱源
重点难点提示 轱源
习题分类解析 轱源
类型一摇油脂的性质 轱源
类型二摇综合 轱源
解题方法归纳与提升 轱源
四、蛋白质 轱源
重点难点提示 轱源
习题分类解析 轱源
类型一摇蛋白质的性质 轱源
类型二摇酶的性质 轱源
类型三摇氨基酸 轱源
类型四摇综合 轱源
解题方法归纳与提升 轱源

第八章摇合成材料 轱源
一、有机高分子化合物简介 轱源

重点难点提示 轱源
习题分类解析 轱源
类型一摇高分子的概念 轱源
类型二摇聚合反应 轱源
类型三摇综合 轱源
解题方法归纳与提升 轱源
二、合成材料 轱源
重点难点提示 轱源
习题分类解析 轱源
类型一摇橡胶 轱源
类型二摇塑料 轱源
类型三摇综合 轱源
解题方法归纳与提升 轱源
三、新型有机高分子材料 轱源
重点难点提示 轱源
习题分类解析 轱源
类型一摇新型材料 轱源
类型二摇综合 轱源
解题方法归纳与提升 轱源



第一章 氮族元素

iYiZhang DanZuYuanS

一、氮和磷

重点难点提示

一、氮族元素的元素周期律

随着核电荷数和原子核外电子层数的增加,氮族元素的一些性质呈现规律性变化.在元素周期表中从上到下,元素的原子半径逐渐增大,原子核对外层电子的引力逐渐减弱,原子在化学反应中得电子的能力逐渐减弱,失电子能力逐渐增强,非金属性逐渐减弱,金属性逐渐增强.在氮族元素的单质中,氮、磷表现出比较明显的非金属性,砷虽然是金属,但已有一些金属性,而铋、锑已具有比较明显的金属性.

二、氮族元素及其单质的一些重要性质

元素名称	元素符号	原子半径/nm	主要化合价	单质的性质			
				颜色和状态(常态)	密度	熔点/℃	沸点/℃
氮	N	0.075	-3,+1, +2,+3, +4,+5	无色气体	1.251 g/L	-209.9	-195.8
磷	P	0.110	-3,+3, +5	白磷:白色或黄色固体 红磷:红棕色固体	1.82 g/cm ⁻³ (白磷) 2.34 g/cm ⁻³ (红磷)	44.1 (白磷)	280 (白磷)
砷	As	0.121	-3,+3, +5	灰砷:灰色固体	5.727 g/cm ⁻³ (灰砷)	817 (2.8 MPa) (灰砷)	613 (升华) (灰砷)
锑	Sb	0.141	+3,+5	银白色金属	6.684 g/cm ⁻³	630.7	1 750
铋	Bi	0.152	+3,+5	银白色或微显红色金属	9.80 g/cm ⁻³	271.3	1 560

三、氮气

1. 存在

氮是一种重要的元素,它以化合态存在于多种无机物和有机物之中,是构成蛋白质

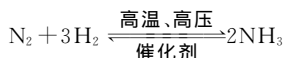
和核酸不可缺少的成分. 在空气中, 氮以氮气的形式存在, 是空气的主要成分. 无机物如 NaNO_3 、 KNO_3 等.

2. 物理性质

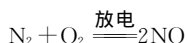
氮气是无色气体, 密度比空气的稍小. 氮气在水中的溶解度很小.

3. 化学性质

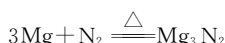
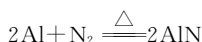
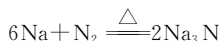
(1) 氮气与氢气的反应



(2) 氮气与氧气的反应



(3) 跟金属的反应



4. 用途

(1) 在工业上, 氮气是合成氨、制硝酸的重要原料.

(2) 常被用做保护气.

5. 制法

工业上制备氮气有两种方法:

(1) 物理方法

将空气加压变成液体, 再减压即可将氮气和氧气分离. 减压时, 氮气先变成气体.

(2) 化学方法

利用碳在空气中的燃烧, 消耗掉空气中的氧气, 再将生成的二氧化碳通过碱液, 进行吸收, 即可得到氮气.

6. 氮的固定

将空气中的氮转化为化合态的氮叫氮的固定. 固氮方法有三种: 闪电固氮、植物固氮和人工固氮.

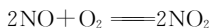
四、一氧化氮

1. 物理性质

无色、不溶于水的气体.

2. 化学性质

NO 在常温下很容易与空气中的 O_2 化合生成二氧化氮 (NO_2) 气体.



五、二氧化氮

1. 物理性质

有刺激性气味的、有毒、红棕色、比空气重的气体,易溶于水。

2. 化学性质

(1)二氧化氮与水反应生成硝酸和一氧化氮。



(2)二氧化氮是一种氧化剂,可以使淀粉碘化钾试纸变蓝。

六、磷

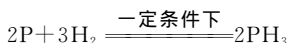
1. 存在

在自然界中没有游离态的磷存在,化合态的磷主要以磷酸盐的形式存在于矿石中。磷也是构成蛋白质的成分之一。

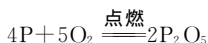
2. 化学性质

(1)跟非金属反应

①跟氢气反应

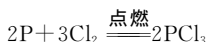


②跟氧气反应

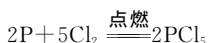


③跟氯气反应

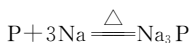
磷在氯气不充足的情况下燃烧生成三氯化磷。



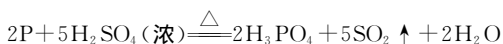
在氯气充足的情况下燃烧生成五氯化磷。



(2)跟金属反应



(3)跟氧化性的酸反应



七、五氧化二磷

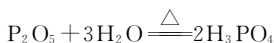
1. 物理性质

五氧化二磷是白色固体。

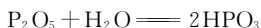
2. 化学性质

跟水的反应

与热水反应生成磷酸。



与冷水反应生成偏磷酸。



P_2O_5 是磷酸和偏磷酸的酸酐.

3. 用途

五氧化二磷是常用的一种强干燥剂.

习题分类解析

类型一 氮族元素的规律

关于氮族元素的叙述正确的是()

- A. 它们在自然界中不能以游离态存在,只能以化合态存在
- B. 它们有的表现出比较明显的非金属性,有的表现出比较明显的金属性
- C. 它们的原子半径随着原子序数的增加而变小
- D. 它们的单质都存在同素异形体
- E. 磷单质的活动性比氮气强得多,这表明磷的非金属性比氮强

【解析】 A. 氮元素可以以游离态 N_2 存在于自然界.

C. 它们的原子半径随着原子序数的增加而变大.

D. 氮的单质不存在同素异形体.

E. 磷的非金属性没有氮强.

【答案】 B

类型二 氮气的存在

体积分数之和占干洁空气 99% 的两种大气成分是()

- A. 氧气和二氧化碳
- B. 氮气和二氧化碳
- C. 氮气和氧气
- D. 氧气和水汽

【解析】 此题属于识记型,记忆解答即可.空气中,氮以氮气的形式存在,约占空气体积的 78%,质量的 75%;氧气约占空气体积的 21%.两种气体共占体积分数约 99%.

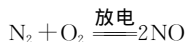
【答案】 C

类型三 氮气的化学性质

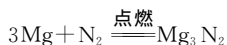
氮气和下列物质不能反应的是()

- ① O_2 ② HCl ③ Mg ④ Cl_2 ⑤ Ca ⑥ H_2
- A. ①② B. ②④ C. ③⑤ D. ④⑥

【解析】 氮气和氧气可以反应:

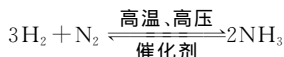


氮气和镁可以反应:



氮气和钙的反应类似于氮气和镁的反应.

氮气和氢气可以反应:

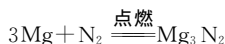
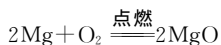


【答案】 B

► 变式 相同质量的镁条分别在氧气、氮气和空气中充分燃烧,所得固体产物的质量由大到小的顺序是_____ ;过量的镁条分别在相同状况下相同体积的氧气、氮气和空气中充分燃烧,生成的固体产物的质量由大到小的顺序是_____ .

【解析】 在本题第一问中“相同质量的镁条”是指镁是不足量的,在第二问中“相同体积的氧气、氮气和空气”则是指气体是不足量的,它们都是判断生成固体产物质量的基础.而相同质量的镁条就是相同物质的量的镁条,相同体积的氧气、氮气和空气就是相同物质的量的氧气、氮气和空气,这点明确了,对定量判断将会带来极大的方便.

镁在氧气、氮气里燃烧的化学方程式是



当 Mg 为 1 mol 时,在 O_2 中燃烧,质量增加 16 g;在 N_2 中燃烧,质量增加 9.33 g. 相同质量的镁条在 O_2 、 N_2 和空气中充分燃烧生成固体物质的质量由大到小的顺序是 $\text{O}_2 > \text{空气} > \text{N}_2$.

当气体物质的量为 1 mol 时, Mg 在 O_2 中燃烧,生成 MgO 质量为 80 g; Mg 在 N_2 中燃烧,生成 Mg_3N_2 质量为 100 g. 过量的镁条在相同体积的 O_2 、 N_2 和空气中燃烧生成固体物质的质量由大到小的顺序是 $\text{N}_2 > \text{空气} > \text{O}_2$.

【答案】 $\text{O}_2 > \text{空气} > \text{N}_2$ $\text{N}_2 > \text{空气} > \text{O}_2$



小锦囊

1. 正确书写镁在氧气、氮气中燃烧的化学方程式,是思考分析本题的基础;过量计算的运用,则是获得所的固体产物质量由大到小顺序的正确途径.

2. 在解答题目时,运用物质的量进行计算可迅速作出判断,若运用质量进行计算,则会涉及比例式计算,这样比较麻烦,这告诉我们解答化学问题的途径有优有劣,要善于寻找捷径求得最佳解法.

类型四 氮气的制法

氮元素的化合价态较多,负价态氮与正价态氮之间发生氧化还原反应时会有氮气生成,下面介绍的是甲、乙两位学生设计的两种制备少量氮气的不同实验方案的示意图(如图 1-1-1,箭头表示气体流向).

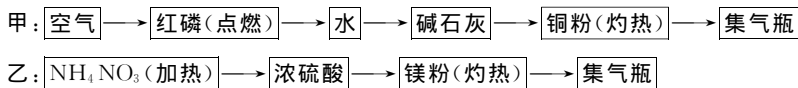


图 1-1-1

试回答下列问题:

(1) 甲、乙两位学生的实验方案是否能制得氮气? 甲_____, 乙_____. (填“能”或“不能”)

(2) 若不能制得氮气,请具体说明原因,并指出纠正的方法(如两种方案都能制得氮气,此小题不要回答).

(3) 甲方案中所用的碱石灰是否可换成浓硫酸? 说明理由.

(4) 甲、乙两位同学若按正确操作制得氮气,相同条件下,用密度法测出的氮气相对

分子质量为 M (精确到 0.001), 若进行比较, 有 $M(\text{甲})$ _____ $M(\text{乙})$ (填“大于”“等于”或“小于”).

【解析】 甲方案制备 N_2 途径为:

红磷除去 O_2 后用碱石灰除去二氧化碳和 H_2O , 然后用热铜粉除 O_2 , 最后得到 N_2 及稀有气体(空气中稀有气体体积分数为 0.94%), 因含有的稀有气体的平均式量大于 28, 故甲方案测得 N_2 的相对分子质量大于 28.

乙方案制备 N_2 途径为:

NH_4NO_3 加热分解得到氮气, 浓 H_2SO_4 除去 H_2O 得 N_2 的相对分子质量为 28, 故 $M(\text{甲}) > M(\text{乙})$.

【答案】 (1) 能 不能

(2) N_2 通过灼热的镁粉生成 Mg_3N_2 , 不应灼烧镁粉, 而应用灼热的铜粉

(3) 不能 因为甲方案中碱石灰除干燥空气外, 还要吸收空气中的 CO_2 , 而浓 H_2SO_4 只能吸收水而不能吸收 CO_2

(4) 大于

类型五 一氧化氮

[2004 年广西] 20 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 是汽车尾气中的有害成分之一
- D. NO 分子所含电子总数为偶数

【解析】 NO 分子内氮和氧之间是极性共价键.

NO 是汽车尾气中的有害成分之一.

NO 分子中所含的电子数为 $7+8=15$, 15 为奇数.

【答案】 D

变式 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

【解析】 NO 中 N 处在中间价, 既可以是氧化产物, 又可以是还原产物.

【答案】 D



小锦囊

NO 被科学界评价为“化学明星分子”, 又是一个关注时事新闻的命题! 复习中对这类材料也可适当作深度挖掘, 增大难度, 改造成新题.

类型六 二氧化氮的化学性质

已知硝酸铜受热分解的化学反应方程式为 $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$, 某人将少量的硝酸铜固体放入试管中加热使之分解后, 将带火星的木条插入试管中, 木条复燃, 则下列说法正确的是()

- A. 木条复燃只是由于反应中生成了氧气
- B. NO_2 不能支持燃烧
- C. NO_2 能支持燃烧
- D. 木条复燃是反应中生成的 NO_2 和 O_2 与木条共同作用的结果

【解析】 NO_2 具有氧化性, 像 O_2 一样也可以使某些物质氧化, 即 NO_2 能够支持燃烧。

【答案】 CD

► 变式 右图 1-1-2 为装有活塞的密闭容器内盛有 22.4 mL 一氧化氮(活塞的质量忽略不计), 若通入 11.2 mL 氧气(气体体积均在标准状况下测定), 保持温度、压强不变, 则容器内密度(二氧化氮有一部分转化为 N_2O_4 , 即存在可逆反应 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$)()

- A. 等于 1.369 g/L
- B. 等于 2.054 g/L
- C. 在 1.369 g/L 和 2.054 g/L 之间
- D. 大于 2.054 g/L

【解析】 NO 和 O_2 恰好反应, 生成二氧化氮, 二氧化氮在标准状况下的密度为 $\frac{46}{22.4} = 2.054(\text{g/L})$.

考虑到一部分二氧化氮要转化为 N_2O_4 , 体积减小, 密度增大, 即混合气的密度要大于 2.054 g/L.

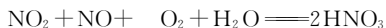
【答案】 D

类型七 有关 NO 、 NO_2 、 O_2 的混合气体溶于水的计算

将容积为 18 mL 的试管盛满水, 倒置于水槽中, 然后从下面依次缓慢地通入 6 mL NO_2 、6 mL NO 和 8 mL O_2 , 最终试管里气体体积为()

- A. 16 mL
- B. 12 mL
- C. 4 mL
- D. 2 mL

【解析】 由总反应计算.



6 mL 6 mL 6 mL

剩余气体为氧气, 体积为 $8 - 6 = 2(\text{mL})$.

【答案】 D

► 变式 1 在标准状况下, 将 NO_2 、 NO 、 O_2 混合后, 充满容器, 倒置于水中, 完全溶解,



小锦囊

在涉及 NO_2 有关量的计算中, 一般要考虑可逆反应 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 的存在对有关量(气体物质的量、体积、密度、式量等)的影响, 这是同学们应注意的一个知识点.

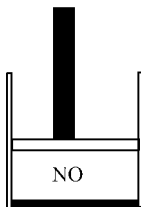


图 1-1-2



无气体剩余,若产物也不扩散,则所得溶液的溶质物质的量浓度为 c ,其数值大小范围为 ()

A. $0 < c < \frac{1}{22.4}$

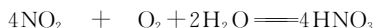
B. $\frac{1}{39.2} < c < \frac{1}{22.4}$

C. $\frac{1}{39.2} < c < \frac{1}{28}$

D. $\frac{1}{28} < c < \frac{1}{22.4}$

【解析】 用极值法分析.

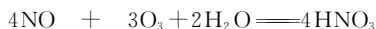
若按 NO_2 和 O_2 、 H_2O 完全反应:



$$4 \times 22.4 \quad 1 \times 22.4 \quad 4 \text{ mol}$$

$$c(\text{HNO}_3) = \frac{4}{5 \times 22.4} = \frac{1}{28} (\text{mol/L})$$

若按 NO 和 O_2 、 H_2O 完全反应:



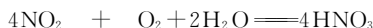
$$4 \times 22.4 \quad 3 \times 22.4 \quad 4 \text{ mol}$$

$$c(\text{HNO}_3) = \frac{4}{7 \times 22.4} = \frac{1}{39.2} (\text{mol/L})$$

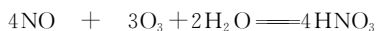
混合气体中不可能缺一种,所得 HNO_3 的物质的量的数值在上述数值之间,所得溶液的物质的量浓度范围是 $\frac{1}{39.2} < c < \frac{1}{28}$, 选 C.

或用下列方法:

设 NO_2 、 NO 分别为 x 、 y mol



$$x \quad \frac{1}{4}x$$



$$y \quad \frac{3}{4}y$$

共生成 HNO_3 为 $(x+y)$ mol

$$\text{溶液的总体积 } V = 22.4(x + \frac{1}{4}x + y + \frac{3}{4}y) \text{ L} = 22.4(\frac{5}{4}x + \frac{7}{4}y) \text{ L}$$

$$c(\text{HNO}_3) = \frac{x+y}{22.4(\frac{5}{4}x + \frac{7}{4}y)} = \frac{4(x+y)}{22.4(5x+7y)}$$

$$\text{讨论: 若 } x=0, \text{ 则 } c(\text{HNO}_3) = \frac{4y}{22.4 \times 7y} = \frac{1}{39.2} (\text{mol/L});$$

$$\text{若 } y=0, \text{ 则 } c(\text{HNO}_3) = \frac{4x}{22.4 \times 5x} = \frac{1}{28} (\text{mol/L}).$$

【答案】 C



变式 2 装有一体积 NO 和 NO_2 组成的混合气体的集气瓶倒立于水中,至水面不



小锦囊

混合物的计算中,因相对含量不定,因而结果无法确定,这时可用讨论法找出最大值和最小值,在这两个极值范围内考虑选项.

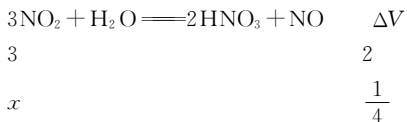
再上升时,测得瓶内气体的体积缩小了 $\frac{1}{4}$,则原混合气体中 NO 的体积分数为()

- A. 37.5% B. 50% C. 62.5% D. 75%

【解析】 本题为二元混合物组成百分数的计算,若根据化学方程式计算比较繁杂,本题中所给质量分数分布在 50% 左右,可用平分法解答.

若 NO 的体积为 50%,即 NO₂ 的体积也为 50%,则气体体积缩小为 $50\% \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3} > \frac{1}{4}$,因此 NO₂ 的体积应小于 50%;若 NO 的体积为 75%,即 NO₂ 的体积为 25%,则气体体积缩小为 $25\% \times \frac{2}{3} = \frac{1}{6} < \frac{1}{4}$. 由此可见 NO₂ 的体积分数应在 25%~50% 之间,NO 的体积分数在 50%~75% 之间. 答案选 C.

若详细解答,过程如下:



$$x = \frac{3}{8}, \text{ 则 } V(\text{NO}) = 1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8},$$

$$\varphi(\text{NO}) = \frac{5}{8} \times 100\% = 62.5\%.$$

【答案】 C

类型八 磷的物理性质

第二次世界大战期间,某国有支侦察小分队侦察到德国法西斯一座十分隐蔽且又戒备森严的军火厂,上级要求小分队在三天内必须炸毁它,结果他们用十多只涂有化学药剂的老鼠完成了任务. 据你的推测这种药剂是()

- A. 黑火药和酒精
B. 白磷和二硫化碳溶液
C. 高锰酸钾和硫酸
D. 硝酸铵和水

【解析】 白磷容易燃烧,又容易溶解在二硫化碳溶液中,二硫化碳容易挥发,当二硫化碳挥发后,白磷遇到空气中的氧气,就发生了燃烧.

【答案】 B

类型九 磷的化学性质

在两密闭容器中,分别盛有 31 g 白磷和 1 mol 氧气控制条件使其反应.

容器甲 $\text{P}_4 + 5\text{O}_2 \longrightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$, 容器乙 $\text{P}_4 + 3\text{O}_2 \longrightarrow \text{P}_4\text{O}_6$, 经充分反应后,两容器中分别所得的 P_4O_{10} 和 P_4O_6 的物质的量之比为()



小锦囊

解本题用平分法可避免繁杂的计算,实际上,上述计算过程只需心算分析即可,本题用差量法解答也比较简单,但要进行具体的计算.