



根据 2001 年试验修订版大纲和教材编写

点拨

特高级教师点拨

高二化学

丛书总主编
荣德基

综合思维 应用思维 创新思维

民族出版社

特 高 级 教 师

点拨

高 二 化 学

(试验修订版)

主 编:王绍宗

本册主编:张秀岭

编 写:刘 旺

任建丽

运起玺

责任编辑:章代伦

图书在版编目(CIP)数据

特高级教师点拨高二化学/王绍宗主编. - 北京:民族出版社,
1998.8

(三精丛书)

ISBN 7-105-03168-9

I.特… II.①王… ②李… III.化学课-高中-教学参考资料 IV.G633.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 22696 号

版权所有 翻印必究

举报电话:(010)64234411-6918 或 6924

民族出版社出版发行

(北京市和平里北街 14 号 邮编 100013)

北京市仰山印刷厂印刷

各地新华书店经销

2001 年 7 月第 4 版 2001 年 7 月第 4 次印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:16 字数:429 千字

印数:26001—34000 册 定价:17.50 元

该书如有印装质量问题,请与本社发行部联系退换
(总编室电话:010-64212794;发行部电话:010-64211734)

高考在平时,成功在点拨

——《点拨》丛书第5次修订版序

《点拨》丛书自1997年问世以来,多年修订,年年再版,畅销不衰,已成为全国文教图书的一个闪亮品牌,得到全国各地成千上万师生的厚爱。魅力何在?

在学生心求通而未得,口欲言而未能的时候,用精辟的语言点透之,开其意,达其辞,使其顿悟、通透,这就是点拨。

1. 独创的三种综合题,适应理科综合、文科综合、文理综合不同考试的需要

单综合题:即学科内综合题。本学科内的综合性题目,以本节本章本学科的知识交叉、关联点为主命题,着力培养学生的学科综合能力。

小综合题:数、理、化、生四科之间的跨学科综合性题目,适应高考“理科综合”能力考试的需要;政、史、地之间的跨学科综合性题目,适应高考“文科综合”能力考试的需要。

大综合题:理、化、生与政、史、地之间的跨科之间的综合性题目,适应高考文理大综合能力测试的需要。

《点拨》丛书独创的单综合题、小综合题、大综合题,能满足全国各地师生“各取所需”之要求,是本丛书的重要特色,也是2002版修改的主要内容。

2. 独创的综合题、应用题、创新题、实验题、高考题体系,闪耀着无限的魅力

综合题:包括学科内综合题(单综合题)和跨学科综合题(文科综合题、理科综合题、文理大综合题),着力培养学生的综合能力。

应用题:以现实生活中的有关理论问题和实际问题命题,结合所学知识,联系实际,使学生在做题时,联系到工农业生产和日常生活。着力培养学生的应用能力。

创新题:创新的形式应该是多样的,新的解题思路、新的解题方法,新信息、新观念、新模型,着力培养学生的创新精神和创造能力。

.....

这5种类别的题,从不同的角度训练学生的思维,将会开启学生学习知识的智慧之门,大大增强学生的学习兴趣。

3. 目标鲜明:以高考为目标

本丛书以学生怎样才能的高考中取得好成绩、考上理想大学为目标,鲜明地提出了“高考在平时”的口号,书中每章节中的“高考思维点拨”和课后练习题中的“高考题”,能使学生从高一的第一天开始,就可以利用这套丛书逐渐地了解高考、认识高考、熟悉高考,培养高考意识和应试能力。

2009/08

4. 突出“点拨”特色,使学生能无师自通

各种例题、练习题、测验题等的答案大多包括“所考知识点、解题过程及答案、解题点拨”三个部分,使学生不但知其然,还要知其所以然。使本书能够、成为“减负”后学生的“课外老师”。特别有利于学生自学,更应成为非全日制学生和社会青年参加高考的自学读物。

5. 新颖、科学的内容体系

每章节(或单元、课)包括高考目标要求、必记知识精粹、重点难点注意点导析、易错点和易忽略点突破、综合应用创新思维点拨、强化练习题(A卷为教材跟踪练习题;B卷为综合题、应用题、创新题、高考题;C卷为竞赛趣味题)、课外参考和全章总结。

6. 平时以高考题为标准衡量,找到差距和不足

各种训练题、检测题,以高考题为标准,大多给出了每道题的难度(表示方法:容易题用Y表示;中等难度题用Z表示;难题用N表示)、做题时间(分钟)、分值(分),例如【Y 5 六】分别表示容易题、5分钟做完、本题分值6分。通过衡量,学生可知自己离大学校门还有多远。

7. 建议配套使用《点拨》丛书的姊妹篇《综合应用创新题·典中点》丛书

《典中点》丛书是《点拨》丛书的姊妹篇,亦由荣德基先生编写,从初一到中考、高一到高考各科均有,以综合题、应用题、创新题为特色,在学好课本的基础上,辅之以《点拨》,再用《典中点》进行强化训练,是你取得优异考试成绩的成功捷径。

这7大特色,已成为全国各地学生及老师选择教辅书的重要参照系,是你不悔的选择。在今后的高考中,对学生“能力”和“素质”的考查,会体现和反映在综合题、应用题、创新题中,而且比例会逐年增大。而这对于学生,正是难点所在,它会拉开考分,决定你能否成为一名学习成绩优异的学生。本书的特色,能使你更好地把握好这种转变。

只有用汗水铺就的人生道路才会留下坚实的脚步,也只有用智慧营造的云梯才能帮你登上成功的顶峰。我们所做的,只是指一条路,助一把力。高考在平时,成功在点拨。当你被鲜花簇拥时,当你被掌声包围时,那就是我们期盼的时刻。

尽管我们对本丛书的编写工作高度重视,作风严谨,态度认真,但疏漏之处在所难免,恳请读者不吝赐教。来函请寄:100073 北京 100073-47 信箱 丛书编委会 李德宁老师收。也可按该地址邮购《点拨》丛书和《典中点》丛书(只按书的订价收费,免邮寄费)。咨询热线:(010)8788 8319

荣德基

2001年7月于北京

目 录



◆第一章◆ 氮族元素	1
□第1节 氮和磷	1
□第2节 氨 铵盐	16
□第3节 硝酸	32
□第4节 氧化还原反应方程式的配平	44
□第5节 有关化学方程式的计算	55
□全章总结	67
□全章达标检测题	68
◆第二章◆ 化学平衡	75
□第1节 化学反应速率	75
□第2节 化学平衡	84
□第3节 影响化学平衡的条件	90
□第4节 合成氨条件的选择	104
□全章总结	111
□全章达标检测题	112
◆第一学期期中考试试题	117
◆第三章◆ 电离平衡	123
□第1节 电离平衡	123
□第2节 水的电离和溶液的 pH	129
□第3节 盐类的水解	138
□第4节 酸碱中和滴定	146
□全章总结	153
□全章达标检测题	154
◆第四章◆ 几种重要的金属	161
□第1节 镁和铝	161
□第2节 铁和铁的化合物	178
□第3节 金属的冶炼	196
□第4节 原电池原理及其应用	207
□全章总结	217
□全章达标检测题	219
◆第一学期期末考试试题	227
◆第五章◆ 烃	233
□第1节 甲烷	233
□第2节 烷烃	243
□第3节 乙烯 烯烃	256
□第4节 乙炔 炔烃	270



※
点
拨
系
列
※

※
试
验
修
订
版
·
高
一
化
学
※



☐ 第5节 苯 芳香烃	285
☐ 第6节 石油 煤	300
☐ 全章总结	311
☐ 全章达标检测题	312
◆第六章◆ 烃的衍生物	320
☐ 第1节 溴乙烷 卤化烃	320
☐ 第2节 乙醇 醇类	335
☐ 第3节 有机物分子式和结构式的确定	350
☐ 第4节 苯酚	360
☐ 第5节 乙醛 醛类	371
☐ 第6节 乙酸 羧酸	384
☐ 全章总结	399
☐ 全章达标检测题	400
◆第七章◆ 糖类 油脂 蛋白质 ——人类重要的营养物质	411
☐ 第1节 葡萄糖 蔗糖	411
☐ 第2节 淀粉 纤维素	420
☐ 第3节 油脂	429
☐ 第4节 蛋白质	437
☐ 全章总结	447
☐ 全章达标检测题	448
◆第八章◆ 合成材料	456
☐ 全章总结	466
☐ 全章达标检测题	467
◆第二学期期末考试试题	475



第一章

氮族元素

第1节

氮和磷

→ I. 基础知识必备

一、必记知识精粹

序号	记忆项目	必记知识	必记知识讲解	巧记方法	学习札记
1.	基本规律	氮族元素性质的相似性和递变性	① 氮族元素组成: 氮(N)、磷(P)、砷(As)、锑(Sb)、铋(Bi) ② 位于周期表 VA ③ 最高正化合价 = 最外层电子数 = 主族序数 最低负化合价 = 8 - 最高正价 ④ 单质熔沸点变化规律 ⑤ 气态氢化物稳定性、最高价含氧酸酸性变化规律	① 同主族元素从上到下, 非金属性减弱, 金属性增强 ② 非金属性越强 → 最高价氧化物水化物的酸性越强 → 气态氢化物越稳定 → 气态氢化物还原性越弱	元素周期律理论指导记忆
2.	结论	氮气分子结构、氮气化学性质、磷的同素异形体、NO、NO ₂ 的性质	① N ₂ 分子结构: N≡N:。由于分子中 N 叁键很牢固, 所以 N ₂ 性质稳定 ② N 是非金属性很强的元素, N 原子性质很活泼 ③ N ₂ 在一定条件下, 氮叁键可以打开, 与 H ₂ 、O ₂ 等物质发生反应 ④ 红磷和白磷是常见的两种同素异形体, 记住物理性状和用途 ⑤ $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$	① 结构 $\xrightarrow{\text{决定}}$ 性质 决定、用途 ② 抓住 N 元素价态变化规律从氧化还原角度记忆性质	学会用变化、联系的观点看问题

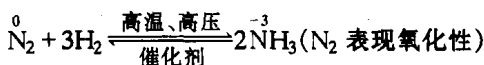
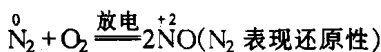
二、重点难点

重点: 1. 氮族元素性质的相似性和递变规律:



相似性	递变性
①最外电子层上均有5个电子,均能获得3个电子达到稳定结构。	①氮、磷、砷、锑、铋从典型的非金属过渡到金属
②在最高价氧化物中化合价都是+5价,化学式为R ₂ O ₅	②气态氢化物稳定性: $\xrightarrow{\text{NF}_3, \text{PF}_3, \text{AsH}_3}$ 逐渐减弱
③在气态氢化物中,都显-3价,化学式为RH ₃	③最高价氧化物的水化物的酸性: $\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{H}_3\text{AsO}_4}$ 酸性逐渐减弱
④最高价氧化物的水化物的化学式为:HRO ₃ 或 H ₃ RO ₄	

2. 氮气化学性质



难点:NO、NO₂、O₂混合气溶于水的计算

1. NO、O₂混合气溶于水



将(1)(2)式整理得出: $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HNO}_3$

=4:3 恰好反应

可见:当 $V(\text{NO}):V(\text{O}_2) \rightarrow \begin{cases} >4:3 & \text{剩余 NO} \\ <4:3 & \text{剩余 O}_2 \end{cases}$

2. NO₂、O₂混合气溶于水



将(1)(2)式整理得出: $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HNO}_3$

=4:1 恰好反应

可见:当 $V(\text{NO}_2):V(\text{O}_2) \rightarrow \begin{cases} >4:1 & \text{NO}_2 \text{ 过量, 剩余气体为 NO} \\ <4:1 & \text{O}_2 \text{ 过量, 剩余气体为 O}_2 \end{cases}$

3. NO、NO₂、O₂混合气溶于水

先将 NO₂ 转化成 NO, 这样问题就转化为 NO、O₂ 溶于水的计算了。

三、易错点和易忽略点突破

1. N₂ 与 H₂、O₂ 反应条件易忽略

氮分子中有3个共价键($\text{N}::\text{N}:$), 它的键很牢固。当氮分子参加化学反应时, 必须打开分子中的3个共价键, 这就需要吸收很高的能量。因此, 在通常情况下, 氮气的性质很不活泼, 很难和其它物质发生化学反应。只有在高温或放电条件下, 氮分子获得了足够的能量, 使氮分子中的共价键断裂而形成活泼的氮原子, 才能跟氢、氧等物质发生化学反应。因而必须强化反应条件。

【例】通常情况下, 氮气很不活泼, 原因是_____ ; 氮气的熔、沸点很低, 原因是_____。

点拨: 氮气的稳定性取决于氮分子的结构, 由于氮分子中有3个共价键,



很牢固,故氮气很不活泼。氮气(固体)分子间作用力很弱,熔化或气化时,克服分子间作用力所需能量就低,故氮气熔、沸点较低。

2. NO 易被氧气氧化,不能和氧气共存。只能用排水法集取 NO。

3. P_2O_5 是酸性干燥剂,不能用来干燥氨气。

4. 红磷和白磷属于同素异形体,是磷元素的两种单质。而同位素的概念是同种元素的不同种原子之间的称谓。

【例】下列叙述不属于同素异形体的是()

- A. 红磷和白磷 B. 金刚石和石墨 C. ^{12}C 和 ^{14}C
D. 氧气和臭氧 E. H_2O 和 H_2O_2

解析: C 是同种元素不同种原子之间的关系,属同位素。而 E 则是两种化合物之间的关系,不合题意。 答案: C、E。

➡ II. 综合应用创新思维点拨

一、综合思维点拨

(一) 单综合

【例】砷为第四周期 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. 砷在通常情况下是固体
B. 可以有 -3、+3、+5 等多种化合价
C. As_2O_5 对应水化物的酸性比 H_3PO_4 弱
D. 砷的还原性比磷弱

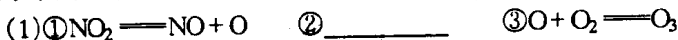
解: A 项推测单质的状态, $N_2 \rightarrow P_4 \rightarrow As$, 非金属单质, 分子间作用力增大, 状态由气 $\rightarrow$ 固 $\rightarrow$ 固, 砷可能是固体。B 项推测化合价, 已知磷有 -3、+3、+5 价, 砷与磷上、下周期相邻, 依相似性, 也应有 -3、+3、+5 价。由同主族元素递变规律可知 C 可能、D 不能。 答案: D

(二) 跨学科综合

本节 NO、 NO_2 会造成光化学污染, NO 又是一种在人体内有独特功能的分子, 因而可以与环境、生物学等知识交叉渗透。

【例】20 世纪初, 随着电影业、石油开采和加工业、飞机制造业的发展, 城市面积、人口、汽车拥有量急剧增加, 空气污染日益严重。1952 年, 洛杉矶有近 400 名老人因光化学污染造成心肺衰竭而死亡。

1. 光化学烟雾形成的化学过程是: 当汽车尾气产生的 NO_2 在日光照射下分解成为 NO 和 O 时, 即开始光化学烟雾的循环, 不断地产生 O_3 。这个循环包括了下列 3 个化学方程式, 请补充化学方程式②



(2) 写出以上 3 个化学反应的净结果: _____



(3)汽油主要成分是烷烃,在燃烧不完全时,部分烷烃热裂。试写出由热裂产物2-丁烯被臭氧氧化生成乙醛(烟雾物质之一)并释出氧气的化学方程式

2. 光化学烟雾可引起人外呼吸功能严重障碍,以至心肺衰竭而死亡。

(1)什么是外呼吸 (2)指出由于呼吸衰竭而造成心脏供氧不足,使心脏机能受到的影响。

解:1.(1)题明确指出:光化学烟雾的循环过程包括①②③三个化学反应。由此可推断:反应① $\text{NO}_2 = \text{NO} + \text{O}$ 中的生成物 NO 是反应②中的反应物;若要反应③ $\text{O} + \text{O}_2 = \text{O}_3$ 不断的产生,就需要反应①不断产生 O,故反应②的生成物必定是 NO_2 ,否则无法实现“循环过程”。反应②为: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

(2)叠加①、②、③三个化学方程式,即得净结果: $3\text{O}_2 = 2\text{O}_3$

(3)根据题目文字信息:2-丁烯被臭氧氧化生成乙醛并释出氧气,其化学方程式为: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 + 2\text{O}_3 = 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{O}_2$

2.(1)外呼吸是指血液与外环境之间的气体交换过程。

(2)心脏收缩性减弱,因而心脏每分钟输出血量减少。

点拨:对于这类型题,首先要认真阅读材料,全面把握题意,其次在研究问题上要多花一些时间,充分利用逻辑推理和综合判断,独立地得出结论。

二、应用思维点拨

本节 N_2 在合成氨、硝酸及作保护气方面有重要应用,而氮的氧化物在环保方面也很值得研究。

【例】硝酸工业尾气的氮的氧化物(NO 、 NO_2)是主要的大气污染物,其常用的治理方法有两种(已简化):(1)NaOH 吸收法,反应原理是: $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。(2)氨催化还原法,反应原理是: $\text{NO}_x + \text{NH}_3 \xrightarrow{*} \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$,现有一定量的含 NO_2 和 NO 的硝酸工业尾气(不含其他气体),若用过量的 NaOH 溶液吸收后,溶液中 NaNO_3 与 NaNO_2 的物质的量比恰好与尾气中的 NO 和 NO_2 的物质的量之比相等。

(1)若用 NO_m 表示该尾气中氮的氧化物的平均组成,试求 m 的值。

(2)将 1 体积的该尾气用②的方法处理,至少消耗相同状况下的氨气的体积为。

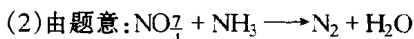
解:(1)本题关键解决尾气中 NO 和 NO_2 的物质的量比。设 NO 、 NO_2 物质的量分别为 x 、 y ,则由题意 NaNO_3 、 NaNO_2 物质的量也为 x 、 y 。由 NaOH 吸收法原理可知: NaNO_3 物质的量为: $\frac{1}{2}(y-x)$,则有 $\frac{1}{2}(y-x) = x$ 所以:

$y = 3x$ 。所以 NO 、 NO_2 物质的量之比为 $\frac{n(\text{NO})}{n(\text{NO}_2)} = \frac{1}{3}$ 混合气 NO_m 的 m 值

4



为 $\frac{7}{4}$ 。



设1体积尾气消耗 NH_3 体积为 x , 则由化合价升降总数相等原则有: $1 \times 2 \times \frac{7}{4} = x \cdot 3 \therefore x = \frac{7}{6}$ 即: 消耗氨气体积为 $\frac{7}{6}$ 。

点拨: 不管题目设置情景多么新颖, 始终要把问题落实到用化学方法解决问题。该题巧妙运用了守恒法及氧化还原原理解题。

三、创新思维点拨

【例如】NO 是空气污染物之一。近年来发现许多生物体组织中存在少量 NO, 它有扩张血管、免疫、增强记忆的功能。Murad 等三位教授最早提出 NO 分子在人体内有独特功能, 并在此领域的研究上有很大进展, 因此这三位教授荣获了 1998 年诺贝尔医学奖及生理学奖。请回答下列问题:

1. 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

2. 在含 Cu^+ 离子的酶的活化中心中, 亚硝酸根离子可转化为 NO, 写出 Cu^+ 与亚硝酸根离子在酸性水溶液中反应的离子方程式 _____

3. 在常温下, 把 NO 气体压缩到 $1.01 \times 10^7 \text{ Pa}$, 再加热到一定温度, 发现气体的压强迅速下降, 压力降至略小于原压力的 $\frac{2}{3}$, 然后压力就不再改变。已知其中一种产物为 N_2O , 则上述变化的化学方程式为: (1) _____

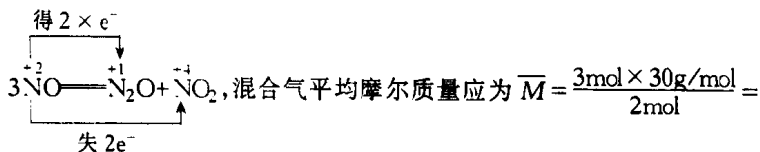
(2) _____ 若气体的平均摩尔质量为 $\bar{M}$, 则 $\bar{M}$ 的取值范围应该是 _____。

解: 该题向考生传递了诺贝尔奖的信息, 告诉考生化学是一门中心科学, 是医学等科学的基础, 在高深的科学研究中会包括中学学到的化学基础知识。

1. 在 NO 分子中, N 元素呈 +2 价, 既可以是含低价 N 物质的氧化产物, 也可以是含高价氮物质的还原产物。由于 HNO_2 中 N 元素价态为 +3 价其酸酐应为 N_2O_3 , 而非 NO。NO 是无色气体, NO_2 才是红棕色气体。故答案为 D。

2. 应抓住价态变化: $\text{NO}_2^- \xrightarrow{+3} \text{NO} \xrightarrow{+2}$, 所以 $\text{Cu}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ 题中信息提供为酸性溶液, 故离子方程式为: $\text{Cu}^+ + \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

3. 压强迅速下降, 只能解释为分子数减少, 压强为原来 $\frac{2}{3}$, 则气体物质的量为原来 $\frac{2}{3}$, 由于产物之一为 N_2O , 另一产物价态应该升高, 综合分析应为:



※
点
拨
系
列
※

45g/mol。这样气体压强为原来的 $\frac{2}{3}$ 。但是, $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$, 使得气体物质的量减少, 故压强略小于原来的 $\frac{2}{3}$ 。倘若 NO_2 全部变为 N_2O_4 , 则混合气平均摩尔质量为: $\overline{M} = \frac{3\text{mol} \times 30\text{g/mol}}{1.5\text{mol}} = 60\text{g/mol}$ 。事实上 NO_2 不可能全部变为 N_2O_4 , 故混合气平均摩尔质量的取值范围为 $45\text{g/mol} < \overline{M} < 60\text{g/mol}$ 。

答案: (1) $3\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$ (2) $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$, $45\text{g/mol} < \overline{M} < 60\text{g/mol}$

点拨: 该题创新之处在于: 1. 知识背景新颖。2. 抓准 NO 、 NO_2 基本知识的生长点。 NO 可以分解, NO_2 可以聚合, 这些知识不是直接给出, 而是需要同学充分调动学过的知识, 进行重组、推理而得。

→ III. 强化练习题



教材跟踪练习

- 能证明氮元素比磷元素非金属性强的事实是() (Y, 1, 3)

A. HNO_3 比 H_3PO_4 酸性强 B. N_2 是气态而 P_4 是固态
C. NH_3 极易溶于水, PH_3 难溶于水 D. NH_3 比 PH_3 稳定
- 下列气体不能用排空气法收集的是() (Y, 0.5, 3)

A. N_2 B. NO_2 C. NO D. NH_3
- 下列变化不属于化学变化的是() (Y, 1, 3)

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氯化铵小颗粒
D. 石墨变为金刚石
- 通常情况下, 磷单质比氮气化学性质活泼, 其理由是() (Y, 1, 3)

A. 氮气是双原子分子 B. 原子半径 $\text{P} > \text{N}$
C. 氮分子中有三个共价键, 其键能很大 D. 相对原子质量 $\text{P} > \text{N}$
- 关于氮气的性质的说法中, 错误的是() (Y, 1, 3)

A. 通常情况下, 氮气的性质很不活泼 B. 可在氧气中燃烧, 生成一氧化氮
C. 在水中溶解度小(通常情况下)
D. 跟氢气在一定条件下发生反应, 氮气是氧化剂

※
试
验
修
订
版
·
高
二
化
学
※



6. 起固定氮作用的化学反应是() (Z,1,三)
 A. N_2 与 H_2 在一定条件下反应生成 NH_3 B. NO 与 O_2 反应生成 NO_2
 C. NH_3 经催化氧化生成 NO D. 由 NH_3 制碳酸氢铵和硫酸铵
7. 关于磷的下列叙述中,正确的是() (Y,1,三)
 A. 红磷无毒而白磷剧毒
 B. 白磷在空气中加热到 $260^\circ C$ 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
8. 下列现象的产生与人为排放大气污染物氮氧化物无关的是()
 A. 闪电 B. 光化学烟雾 C. 酸雨 D. 臭氧层空洞 (Z,1,三)
9. 下列含氮的氧化物中,是酸酐的是() (Z,1,三)
 A. NO B. N_2O_3 C. NO_2 D. N_2O_5
10. 把盛有 NO_2 的大试管倒扣在盛水的水槽中,充分吸收后,试管内溶液的物质的量浓度为() (Z,2,三)
 A. $0.045 mol/L$ B. $0.036 mol/L$ C. $0.033 mol/L$ D. $0.018 mol/L$
11. 将下列各组气体分别通入水中,其中一种气体体积消失,另一种气体体积增大的是() (Z,1,三)
 A. CO_2 和 HCl B. O_2 和 F_2 C. SO_2 和 Cl_2 D. NO 和 NO_2
12. 在一定温度和压强下,将装有 N_2 和 NO_2 混合气体的试管倒立在水中,经足够时间后,试管内气体的体积缩小为原体积的 $\frac{3}{5}$,则原混合气体中, N_2 和 NO_2 气体的体积比是() (Z,2,三)
 A. 2:3 B. 3:2 C. 3:5 D. 5:3



综合应用创新练习

一、综合题

(一) 单综合

1. 把盛有 NO_2 和 N_2 的混合气体的试管倒立在盛水的水槽中,最终液面上升到试管的 $\frac{1}{3}$ 处,原混合气体中 NO_2 和 N_2 的体积比是()
 A. 1:1 B. 2:1 C. 1:2 D. 3:1
2. 在相同温度和压强下,有相同体积的两种氮的气态氧化物 x 和 y , x 的质量为 $1.8g$, y 的质量为 $0.5g$,若已知 y 的相对分子质量为 30 ,则 x 的化学式为()
 A. NO_2 B. N_2O C. N_2O_3 D. N_2O_5
3. 在体积为 $V L$ 的密闭容器中通入 $a mol NO$ 和 $b mol O_2$,反应后容器内氮原子数和氧原子数之比为()



A. $\frac{a}{b}$ B. $\frac{a}{2b}$ C. $\frac{a}{a+2b}$ D. $\frac{a}{2(a+b)}$

4. 用 0.25mol/L 的 H_3PO_4 去中和 25mL 0.3mol/L 的 NaOH 溶液,若要得到正盐,应加入 H_3PO_4 溶液的体积为()

A. 10mL B. 30mL C. 75mL D. 90mL

5. A、B、C、D、E 是同周期的 5 种主族元素, A 和 B 的最高价氧化物对应的水化物显碱性,且后者的碱性较强; C 和 D 的气态氢化物溶于水均呈酸性,且前者的酸性比后者强; E 元素原子最外层电子数 8,则它们的原子序数由小到大的顺序是()

A. E、C、D、B、A B. A、B、C、D、E C. E、D、C、B、A D. B、A、D、C、E

6. 已知氮的氧化物跟氢氧化钠溶液发生的化学反应如下: $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NO}_2 + \text{NO} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, 现有 $m\text{molNO}_2$ 和 $n\text{molNO}$ 组成的混合气体,要用 NaOH 溶液使其完全吸收无气体剩余。现有浓度为 $a\text{mol/L}$ 的 NaOH 溶液,则需要 NaOH 溶液的体积是()

A. $\frac{m}{a}\text{L}$ B. $\frac{2m}{3a}\text{L}$ C. $\frac{2(m+n)}{3a}\text{L}$ D. $\frac{m+n}{a}\text{L}$

7. 有 A、B、C、D 四种短周期元素,已知 A 元素原子最外层电子数比电子层数少;常温常压下, B_2 、 C_2 、 D_2 均为双原子的气体分子;这四种元素的单质和化合物之间在一定条件下存在着如下的反应(括号内注明的状态均为常温常压下的状态):① $2\text{A} + \text{C}_2 = 2\text{AC}$ (白色固体);② $3\text{A} + \text{D}_2 = \text{A}_3\text{D}_2$;③ $3\text{B}_2 + \text{D}_2 = 2\text{DB}_3$ (无色气体);④ $2\text{B}_2 + \text{C}_2 = 2\text{B}_2\text{C}$ (无色液体)(1)A 的原子结构示意图为_____(2) D_2 、 DB_3 、 AC 、 B_2C 的电子式分别为_____、_____、_____、_____。

8. 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,无气体剩余,若产物也不扩散,则所得溶液的物质的量浓度的数值范围是()

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

9. 将 N_2 、 O_2 、 CO_2 三种气体按 2:1:1 的体积比混合,通入灼热的碳层,使其充分反应,反应后所得气体是_____和_____,它们的体积比是_____。

10. 在某温度时,一定量的元素 A 的氢化物 AH_3 ,在一定体积的密闭容器中可以完全分解成两种气态单质,此时压强增加了 75%。则 A 单质的一个分子中有_____个 A 原子, AH_3 分解反应的化学方程式是_____。

11. SPT 时 7.84mLCO_2 和 O_2 混合气,通过足量 Na_2O_2 充分反应,再将剩余气体慢慢通入倒扣在水中且充有 8.96mL 的 NO 试管中,边通边振荡,当通完后,试管中恰好充满液体,计算:(1) CO_2 的体积。(2)设溶液的体积为



20mL, 所得 HNO_3 的物质的量浓度。

12. 红磷在充满氯气的集气瓶中燃烧生成白色的烟雾。

(1) 烟源于下列物质的是()

A. 白磷 B. 氯气 C. PCl_3 D. PCl_5

(2) 指出以下诗词名句中所出现的“烟”字, 哪些与本题中的“烟”字含义相同()

A. 大漠孤烟直, 长河落日圆
B. 暧暧远人村, 依依墟里烟
C. 南朝四百八十寺, 多少楼台烟雨中
D. 碧云天黄叶地, 秋色连波, 波上寒烟翠

(二) 大综合

二、应用题

13. 氮的氧化物 NO_x 破坏臭氧层可简单表示如下: $\text{O}_3 + \text{NO} \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$, $\text{NO}_2 + [\text{O}] \longrightarrow \text{NO} + \text{O}_2$ 这两个反应反复循环, 对此叙述正确的是()

A. NO_x 在破坏臭氧层中起催化剂作用
B. NO_x 在破坏臭氧层中起反应物作用

C. 破坏臭氧层的过程可用化学方程式表示为: $\text{O}_3 + [\text{O}] \xrightarrow{\text{NO}_x} 2\text{O}_2$

D. 破坏臭氧层的过程可用化学方程式表示为: $\text{O}_2 + [\text{O}] \xrightarrow{\text{NO}_x} \text{O}_3$

14. 赤潮是发生于近海的一种生物性自然灾害。在人类活动过程中, 富含氮、磷等营养物质的生活污水、工业废水、农田排水大量进入河口、海湾等缓流水体, 造成水体富营养化, 为藻类及其他浮游生物的迅速繁殖提供了有利条件, 使赤潮发生。

某洗衣店的含磷酸盐废水经澄清池沉淀后排入附近的湖中, 该废水带入水域中的磷酸盐是藻类生长的制约因素。

(1) 定量分析得知海藻的生成物组成为: C: 35.8%、H: 7.37%、O: 49.5%、P: 0.87%、N: 6.31%, 求海藻的实验式(相当于 1 个磷原子)。

(2) 写出海藻的生成物用氧气完全氧化的氧化还原方程式。

(3) 多少天后湖水里溶解的氧气将被耗尽? (设每天排入含 30% (质量) 三磷酸五钠($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$)的洗涤剂 100kg, 湖的大小为 1km^2 , 平均水深 20m, 湖水里的氧浓度为 $9.1\text{mg}/\text{dm}^3$)

三、创新题

15. 80°C 、 101.3kPa 下, 用下图装置进行如下实验。A、C 两筒分别装有无色气体, 它们可能含有 NH_3 、 O_2 、 N_2 、 H_2S 、 NO 、 CO_2 等气体, B 管内装有固体。推动 A 的活塞使 A 筒中的气体缓缓地全部通过 B。后进入 C 筒, C 中的气体由无色变成红棕色, 但其体积换算成同温同压下却未变化。

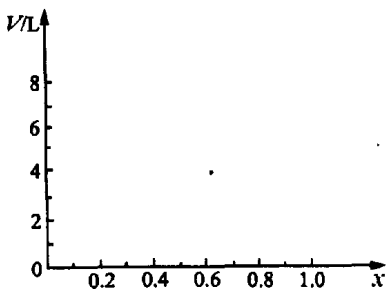
(1) C 中发生的反应, 其化学方程式是_____。已知原 C 中的气体是单一



气体,它是_____ (若有多种可能的答案,需一一列出)。将反应后 C 筒中的气体,用水充分吸收,在同温同压下,气体体积减少一半,则与水反应前 C 中的气体是_____ (若有多种可能答案,需一一列出)。

- (2)若实验开始前 A、C 中气体的体积(换算成标准状况)分别为 1.40L 和 2.24L,且 A 中的气体经过 B 管后,B 管增重了 1.40g。通过计算和推理可判定 A 中的气体是_____,其质量为_____g(不必写出计算和推理过程)。

16. 现有 NO_2 与空气的混合气体共 9L,混合气中 NO_2 的体积分数为 x ,试求混合气体缓缓通过盛有水的洗气瓶后所得气体的体积 V (同温、同压,用 x 表示),并在图中所示的 $V-x$ 坐标中作出相应曲线。(不考虑 N_2O_4 ,空气以 $V(\text{N}_2):V(\text{O}_2)=4:1$ 计算)。



四、实验题

17. 实验室常用饱和 NaNO_2 与 NH_4Cl 溶液反应制取纯净氮气。反应式为: $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{NaCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \uparrow + \text{Q}$ 实验装置如图所示,试回答:

- (1)装置中 A 部分的分液漏斗与蒸馏烧瓶之间连接的导管所起的作用是_____(填写编号)①防止 NaNO_2 饱和液蒸发;②保证实验装置不漏气;③使 NaNO_2 饱和溶液容易滴下。

- (2)B 部分的作用是_____ ①冷凝 ②冷却氮气 ③缓冲氮气流

- (3)加热前必须进行的一个操作步骤是_____。加热片刻后,应立即移去酒精灯以防反应物冲出,其原因是_____

- (4)收集 N_2 前,必须进行的步骤是(用文字说明)_____。收集 N_2 最适宜的方法是(填写编号)_____。①用排气法收集在集气瓶中;②用排

