

SUPER go

无敌升学应考系列
开阔的视野

无敌®

SUPER

新课标



无敌

高2化学

全面征服化学的助学法宝!

变被动为主动, 化弱项为强项,
化学考高分易如反掌!

让兴趣成为你最好的老师!

既炫且酷的贴心设计,
带你领略化学迷宫的无穷奥妙!

必考内容的全盘掌握



知识脉络梳理典型例题透析



详实的重点总整理



轻易暗记的全书最要点



一目了然的图标



外语出版社
FOREIGN LANGUAGE PRESS

• SUPER • 《高中数理化公式定理·随身备》



◆ 一册在手，三科公式定理条条有！特级、高级教师联合撰稿，明确区分大纲中四个层次的要求，可以随时随地强化记忆，十分方便查阅。

• SUPER • 《无敌高一~高三数学》



◆ 按最新高考应试要求严格编撰，围绕“新教材，新高考”系统汇集精心归纳学习要点，并加以详尽的阐述，有助于理解记忆，高效提升应试技巧！

• SUPER • 《无敌高一~高三物理》



◆ 名校一线名师全力打造，紧扣教学大纲，有序归纳，重点突出，既能全面夯实你的基础，又能多方位启发你的思维，助你突破物理学习的极限！

• SUPER • 《无敌高二~高三生物》



◆ 重点中学教师撰稿，以教材内容为主线，全面系统地复习基础知识，科学高效地训练应试技能，助你化弱势为优势，当生物学科的真正主人！

• SUPER • 《无敌高中英语最关键核心词》



◆ 参照新课标，囊括高中各年级的重要单词，细致梳理的知识结构，精辟透彻的讲解分析，让你轻松突破单词关，成为考试中的常胜将军！

• SUPER • 《无敌英语最关键核心词组》



◆ 本书深入分析词组结构和用法，并辅以丰富、新颖的例句，便于理解把握。“辨析”、“链接”和“经典考题与对策”等栏目的设计，更能确保词组的多方位运用。

• SUPER • 《无敌征服阅读理解》(高中攻略版)



◆ 倡导高效阅读，引领趣味学习。原汁原味的英语范文，细致入微的说明，让你充分领略英美文化的无穷魅力，轻轻松松决胜高考英语！

• SUPER • 《30天追分策略·高中英语》



◆ 本书统筹规划，科学编排，将高中英语的重点知识划分为30个版块，并配以相应的模拟题，让你自主锻炼30天，快速有效地提升高考成绩！

go

无敌升学应考系列
开阔的视野



无敌®

SUPER • 新课标 •



无敌

高

2

化

学



外文出版社
FOREIGN LANGUAGES PRESS

图书在版编目(CIP)数据

无敌升学应考系列·高二化学 / 王天开著. - 北京:
外文出版社, 2006
ISBN 7-119-03555-X

I. 无... II. 王... III. 化学课 - 高中 - 教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 096604 号



无敌升学应考系列

2006 年 9 月第 1 版

2006 年 9 月第 1 版第 1 刷

- 出版 外文出版社·北京市西城区百万庄大街 24 号·邮编 100037
- 经销 新华书店 / 外文书店
- 印刷 北京市京津彩印有限公司
- 印次 2006 年 9 月第 1 次印刷
- 开本 1/32, 889 × 1194mm, 10.5 印张
- 书号 ISBN 7-119-03555-X
- 定价 28.00 元

- 总 监 制 王华荣
- 创意制作 无敌编辑工作室
- 作 者 王天开、刘莉娟、赵明新、李靖轩
- 总 编 辑 吴锴鋈
- 编政管理 陈郁希
- 责任编辑 齐海文
- 文字编辑 王冬军(组长)、王延兰、程燕青
- 平面制作 郑智军
- 美术设计 李子奇

- 行销企划 北京光海文化用品有限公司
北京市海淀区车公庄西路乙 19 号
北塔六层 邮编: 100044
- 集团电话 (010)88018838(总机)
- 发 行 部 (010)88018956(专线)
- 订购传真 (010)88018952
- E-mail service@super-wudi.com
- 读者服务 (010)88018838 转 53, 54(分机)
- 选题征集 (010)88018958(专线)
- 网 址 http://www.super-wudi.com

- “无敌”商标专用权经国家工商行政管理局商标局核准由北京光海文化用品有限公司享有
- 本书图文与版型设计非经书面授权不得使用; 版权所有, 侵权必究
- 法律顾问: 中伦文德律师事务所 所 沈恒德律师、符霜叶律师

应考洪流中的新愿景!

世界文豪、印度大诗人——泰戈尔曾写过这样的诗句：果实献出它的珍贵，花朵献出它的芬芳，可是让我成为叶子吧，谦卑地献出我的浓荫！

在国内一片倾力关注中高考升学的高压氛围里，不可讳言语文、数学、英语三科，其实是所有学生与师长，视之为能否进入重点学校的珍贵果实与芬芳花朵！主科的地位无人敢予撼动，万千学子、师长莫不拼尽全力主抓、主攻这三门主科。

平心而论，我们并无由改变这样的事实，但却总思考着能否另辟蹊径，为大家再找一片可以遮荫的浓浓绿叶——物理、化学与生物。我们一本“无敌”图书坚持创意的初心，企图带领所有学子一起探究这一直没有太受关注的新大陆，重新打造这几门副学科其实充满着有趣的学习内容，与可堪赖以创造高分值的崭新意义！

以长远眼光视之，物理、化学与生物，分别是探向科学、科技领域的三个极重要路径，是未来个人再深造、就业或创业的超重要分水岭；更是全球科技化大潮中，不论文、理科学子，藉以与世界菁英同台竞技的必备专业策略。如果只因眼前的应试，而轻忽了这足以做为人生战略目标的人行学科，那可就真正令人掷笔三叹了！

再以眼前现实的中高考分值论，如果你比其他同学更用心准备这几门副学科，多得几分并不比力拼数学、英语来的困难，同样等值的分数，也许你便足以借着这细微的差别，缔造出自己从“平凡”跨越到“伟大”的另一番境地，同时开创出自己优选名校的关键契机。

物理、化学、生物是否从无关紧要蜕变为希望之星，我们无意主宰你的生涯规划与学习意志，但我们愿尽一切心力，点明事实、做出提醒、透过有如电玩游戏般，鲜活、生动的专业编辑手法，具体展现趣味盎然又便于理解的知识内容。也许我们还达不到让各位就地开窍的功效，但至少想造就你对这三门副科，永不匮乏的好奇心与向上心！所谓“有梦想，花才有机会开”，请你务必多多费心思考，为自己找到新方向、打造耀眼光竞争力的机会！

吴锴鎏

2006年8月1日

目录 Contents



• 氮族元素 • 1. 氮族元素知识重点



氮族元素

1-1	氮和磷	009
1-2	氨 铵盐	015
1-3	硝酸	022
1-4	氧化还原反应方程式的配平	027
1-5	有关化学方程式的计算	036
▪ 本章知识总结		045
▪ 单元检测题		050
▪ 单元检测题答案		055

2

化学平衡

2-1	化学反应速率	061
2-2	化学平衡	067
2-3	影响化学平衡的条件	075
2-4	合成氨条件的选择	085
▪ 本章知识总结		091
▪ 单元检测题		093
▪ 单元检测题答案		097

• 化学平衡 • 2. 化学平衡知识重点



3

电离平衡

3-1	电离平衡	101
3-2	水的电离和溶液的 pH	107
3-3	盐类的水解	114

3-4 酸碱中和滴定 123

- 本章知识总结 131
- 单元检测题 133
- 单元检测题答案 139

4

几种重要的金属

4-1 镁和铝 145

4-2 铁和铁的化合物 156

4-3 金属的冶炼 167

4-4 原电池原理及其应用 171

- 本章知识总结 178
- 单元检测题 180
- 单元检测题答案 185

5

烃

5-1 甲烷 189

5-2 烷烃 193

5-3 乙烯 烯烃 202

5-4 乙炔 炔烃 211

5-5 苯 芳香烃 218

5-6 石油的分馏 226

- 本章知识总结 230
- 单元检测题 233
- 单元检测题答案 238

6

烃的衍生物

6-1 溴乙烷 卤代烃 243

• 验平客 •
—— 出国应试关注新题型 ——



• 半匹尺 •
—— 尺素难传细考点全剖析 ——



• 紫微棍 •

—— 紫微棍杖微外不可不察 ——



• 双节棍 •

• 张景堂老师精讲新篇章 •



6-2	乙醇 醇类	249
6-3	有机物分子式和结构式的确定	256
6-4	苯酚	263
6-5	乙醛 醛类	268
6-6	乙酸 羧酸	274
▪ 本章知识总结		281
▪ 单元检测题		283
▪ 单元检测题答案		289

7

糖类 油脂 蛋白质

——人类重要的营养物质

7-1	葡萄糖 蔗糖	293
7-2	淀粉 纤维素	299
7-3	油脂	304
7-4	蛋白质	309
▪ 本章知识总结		315
▪ 单元检测题		316
▪ 单元检测题答案		319

• 雁翎枪 •

• 张景堂老师精讲新篇章 •



8

合成材料

8-1	有机高分子化合物简介	323
8-2/3	合成材料 新型有机高分子材料	325
▪ 本章知识总结		330
▪ 单元检测题		332
▪ 单元检测题答案		334

• 水袖 •

• 张景堂老师精讲新篇章 •



第1章

氮族元素



景州R · 1 R 缺田化学知识金网络!



1

2

3

4

5

6

7

8

● 高二化学



第 1 章

氮族元素



Guide 武装警言

本章是在学习了高一化学“物质结构、元素周期律”和“氧化还原反应”的基础上引入的一章主族元素,是比较典型的用理论指导元素化合物知识学习的内容。本章主要包括:

Guide 1 氮族元素结构和性质的相似性和递变性

主要是对物质结构和元素周期律知识的运用。

Guide 2 氮族元素的单质及其化合物

简要学习氮气分子、氨分子的成键情况及结构,了解极性分子、非极性分子的知识。重点学习氮和磷单质及其化合物的化学性质,尤其是掌握铵盐、硝酸的性质。

Guide 3 氧化还原反应方程式的配平

在熟练分析氧化还原反应中电子得失、氧化剂、还原剂的基础上,掌握用化合价升降法配平氧化还原反应方程式的原则和步骤。

Guide 4 有关化学方程式的计算

重点学习有一种反应物过量的计算方法,掌握多步反应中反应物与最终产物之间量的关系式的确定方法。

本章重点是氮的单质和化合物的化学性质,氧化还原反应方程式的配平以及有关化学方程式的计算。



Step 攻略目标

Step 1 掌握氮族元素的原子结构特点及其性质变化规律。

Step 2 掌握氮、磷单质及其常见氧化物的性质及用途。

Step 3 重点掌握氨及铵盐的性质、用途,氨的实验室制法,铵根离子的检验。

Step 4 掌握氨分子结构,了解极性分子、非极性分子的判断方法。

Step 5 掌握硝酸的化学性质,重点是硝酸的氧化性。

Step 6 学会用化合价升降法配平氧化还原反应方程式。

Step 7 掌握反应物中有一种过量的计算及多步反应的计算方法。



第1节

氮和磷



知识宝库

1 氮族元素的原子结构及其性质的相似性和递变性

A 氮族元素的原子结构特点

氮族元素位于周期表VA族,包括氮(N)、磷(P)、砷(As)、锑(Sb)、铋(Bi)五种元素。原子最外层均为5个电子;由氮到铋,核电荷数和核外电子层数逐渐增加,原子半径逐渐增大。

B 氮族元素性质的相似性和递变性

①相似性:最高正价为+5,最低负价为-3(Sb、Bi无负价),均有中间价态+3价;最高价氧化物的通式为 R_2O_5 ;最高价氧化物对应水化物的通式为 H_3RO_4 或 HRO_3 ;气态氢化物的通式为 RH_3 。

②递变性:氮族元素从N到Bi,非金属性逐渐减弱,金属性逐渐增强(N和P为非金属,As为非金属,但具有一定的金属性,Sb和Bi为金属),表现为:

- 最高价氧化物对应水化物的酸性逐渐减弱,酸性比较为:



- 气态氢化物的稳定性逐渐减弱,氢化物的稳定性为:



- 气态氢化物的还原性逐渐增强,氢化物的还原性为:



2 氮气分子的结构和性质

A 氮分子的结构

电子式: $:N::N:$, 结构式: $N \equiv N$ 。

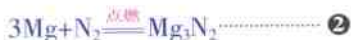
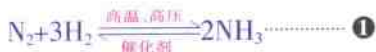
B 氮气的化学性质

氮气的化学性质在常温下很稳定,原因是 $N \equiv N$ 键很牢固。但在高温、高压、放电等条件下,可与一些物质反应。如:





1 N₂表现氧化性:



2 N₂表现还原性:



上述反应①是工业上合成氨的反应原理。

上述反应③中NO是无色、不溶于水的气体,在常温下很容易与O₂化合,生成红棕色、有刺激性气味的NO₂气体,即 $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ 。NO₂易溶于水并且与水反应,生成HNO₃。



C 氮的固定

将游离态氮转变为化合态氮的方法,叫做氮的固定。如N₂与O₂反应,工业合成氨等都是氮的固定。

D 氮的氧化物

氮与氧共形成六种氧化物,分别是:N₂O、NO、N₂O₃、NO₂、N₂O₄、N₂O₅。其中重要的氧化物为NO、NO₂。酸酐有N₂O₃(亚硝酸酐)、N₂O₅(硝酸酐)。它们均为大气污染物。NO₂是造成光化学烟雾的主要因素。

3 白磷和红磷的性质

A 物理性质

名 称	白 磷	红 磷
颜色状态	白色蜡状固体	红色粉末状固体
毒 性	剧毒	无毒
溶 解 性	不溶于水,易溶于CS ₂	不溶于水,也不溶于CS ₂
密 度	1.82g/cm ³	2.34g/cm ³
着 火 点	40℃	240℃

必备知识点

白磷和红磷的贮存方式:白磷保存在水中,红磷可贮存在密闭容器中。

B 化学性质

1 与O₂反应2 与Cl₂反应

3 两种同素异形体间的互相转化



必备知识点

由左述反应1、2可以看出,与N₂相比,单质磷的化学性质较活泼,容易与非金属等其他物质反应。反应2中,P与Cl₂反应可看作是一个量不同、产物不同的反应。但通常认为磷单质在氯气中燃烧产生白色烟雾,即燃烧产物一般为PCl₃和PCl₅的混合物。

C 五氧化二磷

P₂O₅是一种白色固体,具有强烈的吸水性,是一种良性的酸性干燥剂,但不能干燥NH₃等碱性气体。P₂O₅是酸性氧化物,可与水反应:



由上述反应①②可知,P₂O₅是H₃PO₄和HPO₃共同的酸酐。

D 磷酸(H₃PO₄)

纯净的磷酸是无色、透明、易溶于水的晶体,是一种难挥发、稳定、非氧化性的中等强度的三元酸,具有酸的通性。



绝技养成

技能 1 N₂、P 单质化学性质的“反常”解释

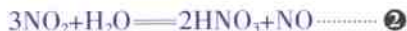
根据元素周期律可知,氮元素的非金属性大于磷元素,但N₂与磷单质相比,化学性质较不活泼,比较“反常”。

解释:氮分子中含N≡N键,该键键长较短,键能较高(远大于磷分子中P—P键),非常牢固,使氮分子结构很稳定。因此通常状况下,N₂的化学性质不活泼。但是,当在高温、高压、放电等条件下,氮分子获得足够的能量,使



N≡N键断裂,N₂就能与H₂、O₂等发生反应。

技能 2 NO 与 NO₂ 的相互转化



由上述反应①可知,NO与O₂在常温下可反应生成NO₂,故二者不可共存。而反应②是一个气体体积减小的反应,而非一个气体消失的反应,计算时应重点掌握“差量法”。而对于将NO和O₂、NO₂和O₂混合气体通入水中的情况,则应作适当的变化:将①+②×2消去NO得反应:



将①×3+②×2消去NO₂得反应:



用反应③、④进行相应计算则简单许多。



猛攻献策

样例 1 下列说法正确的是()。

- A. 第VA族元素都是非金属元素
- B. 氮族元素的最高正价与负价的绝对值之差为2
- C. 气态氢化物的稳定性比较为:PH₃<NH₃<H₂O
- D. 酸性比较为:HNO₃>H₃PO₄>H₂SO₄



(×)A. 第VA族中的铋、铊是金属。

(○)B. 氮族元素的最高正价为+5,负价为-3。

(○)C. N、P同主族,N、O同周期,根据元素周期律可作判断。

(×)D. S的非金属性强于P,故其氧化物对应水化物的酸性比较为H₂SO₄>H₃PO₄。



应熟练掌握同周期、同主族元素的原子结构及其性质的相似性和递变性。



魔力练功



挑战 1-1 下列排列顺序不正确的是()。 Ans: C

A. 酸性: HClO₄>H₂SO₄>H₃PO₄>H₃AsO₄

B. 稳定性: $\text{HF} > \text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$

C. 还原性: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{SbH}_3$ D. 原子半径: $\text{Si} > \text{P} > \text{N} > \text{F}$

样例 2 4.8克镁在氧气中完全燃烧后质量增加3.2克,而相同质量的镁在空气(假设空气中只含 N_2 和 O_2)中完全燃烧后,质量增加却小于3.2克,其原因是什么?

分析 镁在氧气中燃烧,生成 MgO :



镁在空气中燃烧,除生成 MgO 外,还与 N_2 反应生成 Mg_3N_2 :



显然,等质量的镁在空气中燃烧时,生成 MgO 和 Mg_3N_2 比只生成 MgO 其质量的增加要少一些。

链接 镁在空气中燃烧时有一部分镁要与 N_2 反应,相同质量的镁分别与 N_2 、 O_2 反应,前者生成的固体(Mg_3N_2)质量小于后者生成的固体(MgO)质量。

绝招 $3\text{Mg} + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Mg}_3\text{N}_2$ 是惟一需掌握的 N_2 与金属单质的反应,应给予重视。

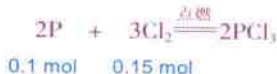
魔力练功

挑战 2-1 标准状况下,足量镁在22.4 L空气中燃烧,假设空气中只含 N_2 和 O_2 ,完全燃烧后剩余气体占_____L。

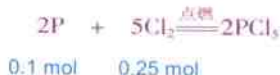
Ans: 0。(Mg与 N_2 、 O_2 在点燃条件下均可反应。 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$, $3\text{Mg} + \text{N}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Mg}_3\text{N}_2$)

样例 3 31克红磷与标准状况下448 L氯气恰好完全反应,则反应产物是_____。

链接 先假设磷与氯气反应生成 PCl_3 ,则有:



假设磷与氯气反应生成 PCl_5 ,则:



$\therefore \frac{4.48}{22.4} = 0.2 (\text{mol}), 0.15 < 0.2 < 0.25, \therefore$ 反应产物应是 PCl_3 和 PCl_5 的混合物。



魔力练功

A. 只有 PCl_3

B. 只有 PCl_5

C. PCl_3 和 PCl_5 的混合物

D. 无法确定

Ans: C $2\text{P} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{PCl}_3$, $2\text{P} + 5\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{PCl}_5$, 与 0.1 mol P 反应的 $n(\text{Cl}_2) = \frac{15}{71}$
 $\approx 0.21(\text{mol})$, $0.15 < 0.21 < 0.25$, $\therefore$ 产物应是 PCl_3 和 PCl_5 的混合物。

样例 4 NO_2 和 NO 的混合气体 $a \text{ mL}$ 装入量筒倒扣于水中, 最后剩余气体 $b \text{ mL}$,

则原混合气体中, NO 占 _____ mL, NO₂ 占 _____ mL.

献策 NO_2 与水的反应是一个气体体积减少的反应

设湿和气体中含 NO_2 x mL



$$\therefore \frac{3}{x} = \frac{2}{a-b}, \text{得: } x = \frac{3}{2}(a-b).$$

$$\therefore V(\text{NO}) = a - \frac{3}{2}(a-b) = \frac{3b-a}{2} \text{ (mL)}$$

所以, NO 占 $\frac{3b-a}{2}$ mL., NO_2 占 $\frac{3}{2}(a-b)$ mL.

绝技 该题是“差量法”计算的典型应用。

魔力练功

挑战 4-1 把装有 N_2 、 NO_2 混合气体的 50 mL 的量筒倒立在水中,过一段时间,气体体积变为 30 mL (同温同压下测得),则原混合气体中 N_2 、 NO_2 各多少 mL? 剩余气体是何种气体? 在相同条件下气体的密度是 H_2 密度的多少倍?

Ans: 设混合气体中 NO_2 为 x mL, 生成 NO y mL.