



陕西师范大学《中学教学参考》杂志社 组编
金羽教育教学研究交流中心

课堂内外

名师 助学

主 编 邬小鹏

高二化学

课前课堂课后

全程助学

兴趣方法能力

乐学易懂

未 来 出 版 社

课堂内外

名师 **助**学

高二化学

主 编 邬小鹏
编 者 邬小鹏 沈 霞

未 来 出 版 社

课堂内外名师助学
高二化学

未来出版社出版发行 (西安市丰庆路91号)

新华书店经销

五二三印厂西安分厂印刷

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 15 字数 419700

2002年7月第1版 2002年7月第1次印刷

ISBN 7-5417-2494-7/G·1640

定价:16.00元



陕西师范大学《中学教学参考》杂志社
金羽教育教学研究交流中心

组编

课前课堂课后

全程助学

兴趣方法能力

乐学易懂

总策划
总主编
编委会

邢卫荣

马小为

(按姓氏笔画为序)

贝嘉禄

邬小鹏

安振平

吴建国

吴超男

徐昭武

徐涟清

黄善勤

程印蓉

前言

随着教育部新课程标准的颁布和新教材在全国范围内的推广,如何帮助学生摆脱讲解繁琐和训练机械的低质读物,满足他们日益增长的阅读需求,提供给他们符合时代精神、走素质化道路的优质图书是我们义不容辞的责任。

现代社会对人才的要求是必须具备良好的的人文素养和科学素养,具备科学的创新精神、合作意识和开阔的视野,具备包括阅读理解、表达交流、思维分析、动手实践等多方面的综合能力。因此,中学生课堂内外的教与学,应注重文化素养的培养和提高,使学生在生动活泼的学习氛围中逐步掌握并形成科学的学习方法和途径,从而使其综合能力得到全面的提高。

基于以上认识,我们精心组编了这套《课堂内外名师助学》丛书。在编写过程中,我们依据教育教学的规律,抓住预习、听讲、复习、作业、小结这五个环节,按教材分章(分单元)编写,每章(单元)前加“本章综述”,用简练的语言阐述本章的知识内容,中考、高考中的热点,学习的重点、难点,并汇总出全章的知识网络结构,使各个知识点一目了然。

每章(单元)每节(课)设置三大板块,具体如下:

第一板块 课前预习

资料卡片 选编1-2则与本节(课)知识相关的资料,有助于对本单元知识的学习和理解。

预习提示 指出本单元、本节(课)预习的重点和目标。

第二板块 课堂释疑

要点点击 指出本节(课)学习的重点、难点、热点,从梳理知识、培养能力、指导学法等多方面加以分析点拨。

典例讲析 精选与本章(节)有关的新颖综合题进行解说,在

评析中着重指出思维误区,并予以点拨。例题的类型全、形式新。

规律总结 小结学习的方法、规律。

第三板块 课后巩固

教材答案 针对课本中的习题,提供解题思路和参考答案。

新题展示 精选与本章节(课)有关的最新题型,并给以讲解。

能力训练 分两个层次设置训练题。“基础型”重在检测基础知识;“综合型”旨在激活思维,突出创新能力和动手能力的培养。

每章后设“本章综合复习”,旨在对全章知识加以复习总结。包括以下内容:

考题浏览 精选近几年以考查本章知识为主,最新颖、最典型的高(中)考题,题后均有详解。

解题方法 归纳总结重要的解题思维方法,并简要举例说明。

本章检测 给出一套本章的测试题,并赋分值。

最后安排期终自测题,并附评分标准和参考答案。

在这套丛书的编写过程中,我们得到了江苏、浙江、山东、福建、陕西等地教学一线有许多全国著名的特、高级教师、教研人员的大力支持和帮助,并参阅、借鉴了全国较成功的教辅图书和期刊,在此对他们一并表示最真挚的谢意。

目前市场的同步读物比比皆是,而真正能做到课堂内外全程帮助学生解决实际所需者,难觅其二。选择我们,没错的!

如果您在阅读本书时有什么意见、建议,请及时与我们联系,以便再版时改进。

陕西师大杂志社图书编辑室

金羽教育教学研究中心

2002年7月





目 录

第1章 氮族元素	(1)
1.1 氮和磷	(3)
1.2 氨 铵盐	(12)
1.3 硝酸	(19)
1.4 氧化还原反应方程式的配平	(27)
1.5 有关化学方程式的计算	(36)
本章综合复习	(43)
第2章 化学平衡	(56)
2.1 化学反应速率	(58)
2.2 化学平衡	(66)
2.3 影响化学平衡的条件	(74)
2.4 合成氨条件的选择	(85)
本章综合复习	(92)
第3章 电离平衡	(106)
3.1 电离平衡	(108)
3.2 水的电离和溶液的 pH	(116)
3.3 盐类的水解	(124)
3.4 酸碱中和滴定	(132)
本章综合复习	(140)
第4章 几种重要的金属	(150)
4.1 镁和铝	(154)

4.2	铁和铁的化合物	(162)
4.3	金属的冶炼	(171)
4.4	原电池原理及其应用	(180)
	本章综合复习	(187)
	第一学期期末测试题	(207)
第5章	几种重要的金属	(212)
5.1	甲烷	(214)
5.2	烷烃	(221)
5.3	烯烃	(230)
5.4	乙炔 炔烃	(237)
5.5	苯 芳香烃	(243)
5.6	石油 煤	(251)
	本章综合复习	(258)
第6章	烃的衍生物	(275)
6.1	溴乙烷 卤代烃	(277)
6.2	乙醇 醇类	(285)
6.3	有机物分子式和结构式的确定	(295)
6.4	苯酚	(303)
6.5	乙醛 醛类	(310)
6.6	乙酸 羧酸	(318)
	本章综合复习	(327)
第7章	糖类 油脂 蛋白质	(344)
7.1	葡萄糖 蔗糖	(345)
7.2	淀粉 纤维素	(353)
7.3	油脂	(360)
7.4	蛋白质	(366)

本章综合复习	(372)
第8章 合成材料	(385)
8.1 有机高分子化合物简介	(386)
8.2 合成材料	(395)
8.3 新型有机高分子材料	(403)
本章综合复习	(408)
第二学期期终测试题	(427)
参考答案	(434)

第 1 章

氮族元素

本章综述

以氮和磷为主的氮族元素,将在原子结构、化学键、元素周期律等有关理论知识指导下进行学习。本章重点学习氮的气态氢化物、最高价氧化物的水化物,即氨与硝酸以及对应的铵盐、硝酸盐的系统知识,最后以过量与连续反应的计算结束全章。

氨和硝酸是重要的化工原料,合成氨也是学习化学反应速率与化学平衡的基础。

氮和磷及其化合物知识是高考命题的重点。高考题除对这些知识进行直接考查外,更重要的是以这些知识为载体对化学基本概念、基础理论和考生的能力进行考查。通过合成氨和氨水的知识考查化学平衡理论、弱电解质理论;通过氨的化合物间的转化、磷酸及其盐之间的转化考查氧化还原概念和理论,考生的计算技能和思维能力;通过氨、NO、NO₂ 制取的知识考查考生的实验技能和观察能力、实验设计能力等。

随着考查能力要求的提高,本章高考题目的特点:新颖,知识覆盖面大,思维跨度大,不是考查一个知识点,而是将多个点串起来,增大了试题的难度。如:对喷泉实验的考查从 1994 年上海高考题,到 1996 年全国高考题再到 1998 年上海高考题,同一内容,难度却逐年增加。

由于氮元素价态多变,与其他族元素联系密切,有关本部分知识的推断题也是高考热点题型之一。此类题灵活多变,既突出对分析推理、说明论述、迁移应用等能力的考查,又体现一定的方法技巧。

本章学习重点:

- (1) 氮族元素的原子结构特点及性质的相似性和递变规律。
- (2) 氨的化学性质及实验室制氨的化学反应原理。
- (3) 硝酸的化学性质(不稳定性和强氧化性)及工业制硝酸的化学反应原理。

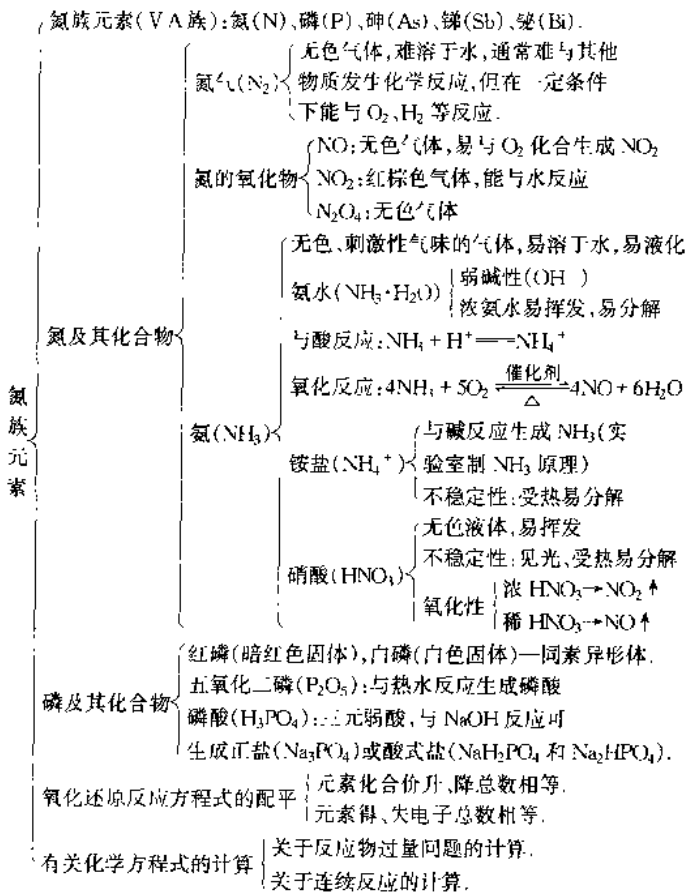




本章学习难点:

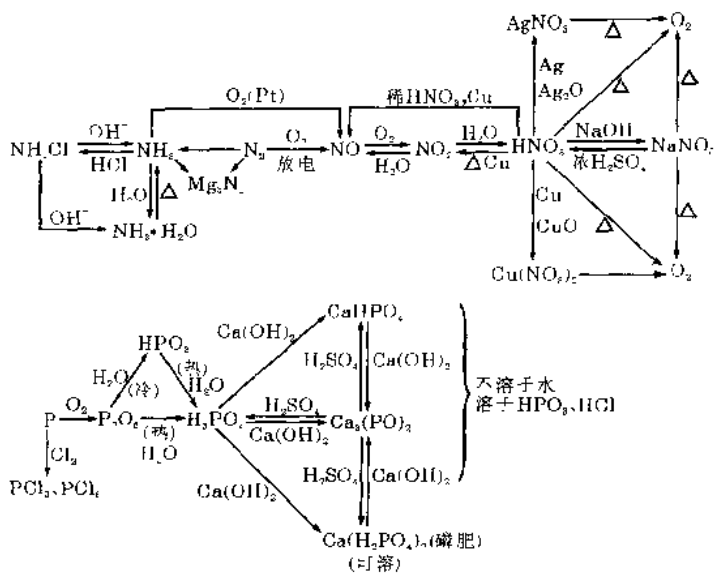
- (1) 硝酸与金属反应(硝酸浓度不同,其还原产物中氮的价态不同)。
- (2) 氧化还原反应方程式的配平。

知识网络结构



关于氮、磷及其化合物的知识主线和相互转化的网络关系也可总结如下:





1.1 氮和磷

第一板块 课前预习

● 资料卡片 ●

“盐粒炸弹”——氮5(N₅)

1999年,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(化学式为N₅),化学界一时为之震惊.因为此前科学家对于氮能不能以这种形式存在一直表示怀疑,更不敢说实验室的制取了.



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,它曾发生了爆炸,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稳定,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4个月的时间,在真空状态下,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氟的混合物结合起来,获得了只有通过复杂的光谱仪才能找到的体积微小的100 mg N_5 。

[想一想] N_2 、 N_3 、 N_5 三种物质之间具有何种关系?
 N_5 易爆炸, N_3 是否也易爆炸? 为什么? 请你想象一下 N_5 在应用领域的发展前景。

预习提示

1. 用物质结构理论和元素周期律来指导元素化合物知识的学习。

物质结构 $\xrightarrow{\text{预测}}$ 元素及化合物的性质。

元素周期律 $\xrightarrow{\text{解释}}$ 同族元素的相似性和递变性趋势 $\xrightarrow{\text{应用}}$ 具体元素及其化合物性质。

如:氮族元素原子结构的特征,决定了氮族元素原子具有下列通性:

- (1)最外层上均有5个电子,均能获得3个电子而达到稳定结构。
- (2)最高价氧化物中,化合价都是+5价,化学式为 R_2O_5 。
- (3)气态氢化物中化合价均是-3价。
- (4)最高价氧化物对应水化物都是酸(H_3RO_4 或 HRO_3)。

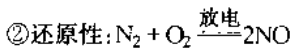
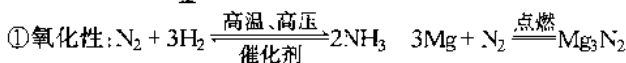
又如:氮族气态氢化物(RH_3)— NH_3 、 PH_3 、 AsH_3 、 SbH_3 稳定性依次减弱。

最高价氧化物的水化物(HRO_3 或 H_3RO_4)— HNO_3 、 H_3PO_4 、 H_3AsO_4 、 H_3SbO_4 、 $Bi(OH)_5$ 酸性依次减弱,碱性依次增强。

2. 学习元素化合物知识,应形成如下的化学思想:

原子结构	决定	元素及其	决定	存在形式、用途、
分子结构	体现	化合物性质	体现	制法、检验方法

如: N_2 ,由于结构中 $\text{N}\equiv\text{N}$ 的键能(高达 946 kJ/mol)很大,决定了 N_2 的化学性质很稳定.利用这一点,氮气可用作保护气;由于 N_2 中N的化合价为0价,处于中间价态,因此,在高温或放电条件下, N_2 可以表现出既有氧化性又有还原性.



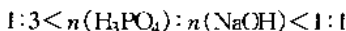
又如:由于白磷分子呈正四面体结构,而红磷分子结构复杂,这就决定了白磷和红磷的物理、化学性质的差异—白磷不溶于水而易溶于 CS_2 ,红磷在水和 CS_2 中都不溶;白磷化学性质活泼,着火点低,而红磷化学性质不活泼,着火点高等.

3. 在学习、掌握化学反应时,要进行比较归纳,注意反应条件、反应物的用量等不同对反应产物的影响.

如:(1)反应物的用量不同:



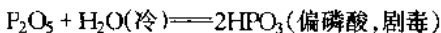
想一想 红磷在氧气不足条件下燃烧可生成何种产物?

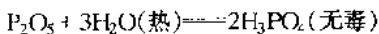


想一想 $n(\text{H}_3\text{PO}_4) : n(\text{NaOH}) = 2 : 3$ 时,产物是什么?

$n(\text{H}_3\text{PO}_4) : n(\text{NaOH}) = 2 : 5$ 时,产物是什么?

(2)反应的温度不同:



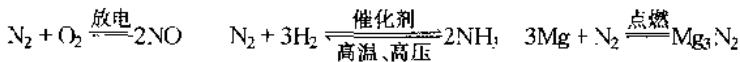


第二板块 课堂释疑

要点击

1. 氮气的分子结构和化学性质

从元素周期表的位置和原子结构特征来看,氮元素应该是非金属性较强的元素。但是,氮气在通常条件下很难与周围的物质反应,只有在放电条件下能与 O_2 反应,在催化剂和高温、高压条件下能与 H_2 反应,活泼金属镁可以在氮气中燃烧,有关反应的化学方程式为



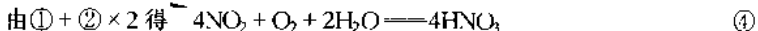
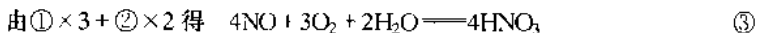
为什么氮元素非金属性较强而 N_2 性质却不够活泼呢?原来氮元素的性质是由其原子结构特征决定的,而氮气的性质则是由分子结构决定的。

氮气分子是双原子分子,其电子式为: $N \vdots \vdots N$,即氮分子中的 $N \equiv N$ 键能很大,使氮分子的结构很稳定。在通常状况下,氮气的化学性质不活泼,很难与其他物质发生化学反应。如果在高温、高压、放电等条件下,使氮分子获得的足够能量可以使共价键断裂,就会发生上面所说的化学反应。

2. 判断一种氧化物是否是某种酸的酸酐,可观察成酸元素在酸中和氧化物中的化合价是否相同。如果相同,则这种氧化物是该酸的酸酐,否则就不是该酸的酸酐,所以,二氧化氮不是硝酸的酸酐。

3. 有关 NO_2 、 NO 、 O_2 的混合气体溶于水的计算

首先要熟练掌握下列四个反应式,其次根据混合气体的量,结合有关反应式判断反应物是否过量,最后根据单个反应式或多个反应式组合进行计算。



(③、④式也可直接按氧化还原反应配平得到)

(1) NO 、 NO_2 的混合气体与水反应:可由反应②,运用差量法计算。

(2) O_2 、 NO_2 的混合气体与水反应,有三种情况:a. 恰好完全反应,无气体剩余,按反应④计算;b. O_2 过量,按反应①计算;c. NO_2 过量,最后剩余 NO ,按



反应②和④组合计算.

(3)NO、O₂ 混合与水反应,有三种情况:

a. 恰好完全反应,无气体剩余;b. O₂ 过量;c. NO 过量,最后剩余 NO.

以上均按反应③计算

(4)NO、NO₂、O₂ 混合气体与水反应,有四种情况:a. 恰好完全反应,无气体剩余;b. O₂ 过量;c. NO 过量. 均可按 $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3$ (由③、④加合得)计算;d. NO₂ 过量,最后剩余 NO,按上式与②式组合计算.

典例讲析

例1 铋是氧族中原子序数最大的元素,推断铋的化合物最不可能具有的性质是().

- A. BiH₃ 很稳定
- B. 铋具有比铅更明显的非金属性
- C. Bi(OH)₃ 呈两性、偏碱性
- D. 铋酸酸性比碲酸酸性强

讲解 根据元素在周期表中的位置,以及周期表中元素性质的递变规律可知:从纵向(族)比较,N、P、As、Sb、Bi 元素的非金属性依次递减,对应的气态氢化物的稳定性也依次减弱,即 BiH₃ 不稳定,故 A 错误;同理,由于铋显示金属性,所以 Bi(OH)₃ 是弱碱,选项 C 正确;从横向(周期)比较,铅和铋为同一周期,从铅到铋非金属性递增,选项 B 正确;同理,金属性是 Bi > Sb > Te,故选项 D 错误.

答案:选 A、D.

点评 根据元素周期表中元素性质递变规律来推测具体元素及化合物性质时,必须知道该元素在周期表中位置中上下、左右的其他元素.而熟记 1~18 号元素及主族元素的元素符号是最基本的要求,但学生对于一些非常见的主族元素及符号易疏忽,需引起重视.

例2 将充有 $a\text{ mL NO}$ 和 $b\text{ mL NO}_2$ 的量筒倒立于水槽中,然后通入 $a\text{ mL O}_2$. 试问:

- (1)若 $a = b$,则充分反应后,量筒内气体体积为 _____ mL;
- (2)若 $a > b$,则充分反应后,量筒内气体体积为 _____ mL;
- (3)若 $a < b$,则充分反应后,量筒内气体体积为 _____ mL.

讲解 本题是 NO₂、NO、O₂ 混合气体与水反应的计算题型,按





$\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3$ 来判断充分反应后剩余的气体。(1) $a = b$, 即三种气体恰好完全反应, 故剩余气体为零; (2) $a > b$, 即 NO 过量, 剩余 NO 为 $(a - b)$ mL; (3) $a < b$, 即 NO_2 过量, 过量的 NO_2 按 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 进行反应, 故剩余的气体为 $(b - a) \times 1/3$ mL.

点评 根据反应中得失电子守恒, 设未知数列方程亦可求解. 两种解法是从不同角度处理问题, 各有千秋, 在解题时可按题意选用.

规律总结

1. 氮族元素: 氮($_7\text{N}$)、磷($_{15}\text{P}$)、砷($_{33}\text{As}$)、锑($_{53}\text{Sb}$)、铋($_{85}\text{Bi}$) 五种元素, 位于周期表 VA.

从结构上理解“两点”: (1) 相同点: 最外层都有 5 个电子, 决定了单质和化合物化学性质的相似性; (2) 不同点: 核电荷数不同、核外电子层数不同、原子半径不同, 决定了单质和化合物性质的递变性.

在性质上掌握“两性”: (1) 相似性: ①结合 3 个电子达到稳定结构(N、P、As); ②常见化合价为 +5、+3、-3(N、P、As); ③化学式(通式): 最高价氧化物: R_2O_5 ; 气态氢化物: RH_3 ; (2) 递变性: ①单质从非金属过渡到金属; ②氢化物稳定性减弱、还原性增强; ③最高价氧化物水化物酸性减弱.

2. 有关 NO_2 、NO、 O_2 混合气体溶于水的计算, 应熟练掌握有关化学方程式, 结合有关气体的量, 判断反应物是否过量, 最后根据单个反应式或多个反应式组合, 用差量法、守恒法等进行计算.

第三板块 课后巩固

教材答案

习题(第 26 页)

一、1. VA; 5; N 2.5; 增大; 减弱; 减弱; 减弱 3. +5; 3; 减弱

4. $\text{N} \equiv \text{N}$ 5. 15; H_3PO_4 6. 自然; 盛有水的 7. 水 8. 0; +2; +4; -3; +5

二、1. A 2. D 3. B 4. C 5. C 6. D 7. B

三、1. 汽车尾气的 NO_2 是造成光化学烟雾的主要因素. 除了汽车尾气外, NO_2 污染物主要来自石油产品和煤燃烧的产物及制硝酸工厂的废气等.

2. 白磷和红磷燃烧均生成 P_2O_5 , 说明二者是同素; 白磷和红磷物理性质

