

前摇摇言

化学是一个重要的基础学科。在科技进步和社会发展中,化学起着非常重要的作用。化学工业是一个涉及到国计民生的重要产业。当代生物技术的迅猛发展也离不开生物化学。因此,中学生学好化学关系到其后的成长和发展。

本书以新的教学大纲为纲,以人教社最新教材为依据,并体现了课程改革的新方案、新思路。为了争取做到与化学教学进度同步,本书涵盖了高二和高三的化学教材的内容。

高效地提高解题思维能力,是本书的编写宗旨。在编写中,我们坚持一切从学生的实际需要出发为原则。每章中,内容多者,以节为编写单元;内容少者,以章为编写单元。在每一编写单元中,均设有思维基石、思维范例、思维升级和思维训练四个栏目。富有创意的新颖、实用的栏目体现了本书的鲜明特色。

思维基石摇其中包括‘重要知识点精析’和‘难点误点点拨’两部分。在第一部分中,简明扼要地将教材中每一章或节的重要知识点加以归纳、概括。在第二部分中,将教材中的难点和学生易出现的误点编成问题列出,然后加以精辟的分析。这样便为提高学生的发散思维能力奠定了很好的基础。

思维范例摇通过对新颖、典型的例题进行解题思路分析,使学生学会运用正确的思维方法和科学的解题程序。同时,通过对典型例题和重点问题的思维拓展,培养和提高学生的一题多法、

多题一法的发散思维能力。

思维升级这是本书的较大的亮点,充分体现了本书的特色。主要包括学科内的难点问题、学科间的交融问题和高考 猿垣载的综合题。一些学科内和跨学科的难度较高的新颖综合题、应用题、实验题和开放题,对提高学生的解题思维能力是很珍贵的。

思维训练思维滚动训练的目的在于应用拓展基础知识,强化提升综合能力。题型新颖、典型,可很好地提高学生灵活运用基础知识解题思维能力和应试能力。

本书由许文主编,参加编写的有李伟、桑寿德、艾金勇、杨彬,都是教学经验丰富的一线特、高级教师。书中疏漏和不当之处,不吝指正。

主 编

圆园圆园年 源月

目 录

高二部分

第一章 氮族元素	员
第一节 氮和磷	员
思维基石	员
思维范例	源
思维升级	怨
思维训练	员
第二节 氨 铵盐	猿
思维基石	猿
思维范例	缘
思维升级	愿
思维训练	圆
第三节 硝酸	猿
思维基石	猿
思维范例	源
思维升级	苑
思维训练	愿
第四节 氧化还原反应方程式的配平	猿
思维基石	猿
思维范例	猿
思维升级	猿
思维训练	猿
第五节 有关化学方程式的计算	猿

摇摇摇摇思维基石	獠
摇摇摇摇思维范例	獠
摇摇摇摇思维升级	獠
摇摇摇摇思维训练	獠
摇摇摇摇习题答案与提示	獠
第二章摇摇化学平衡	獠
摇摇第一节摇摇化学反应速率	獠
摇摇摇摇思维基石	獠
摇摇摇摇思维范例	獠
摇摇摇摇思维升级	獠
摇摇摇摇思维训练	獠
摇摇第二节摇摇化学平衡	獠
摇摇摇摇思维基石	獠
摇摇摇摇思维范例	远
摇摇摇摇思维升级	远
摇摇摇摇思维训练	獠
摇摇第三节摇摇影响化学平衡的条件	獠
摇摇摇摇思维基石	獠
摇摇摇摇思维范例	施
摇摇摇摇思维升级	愿
摇摇摇摇思维训练	愿
摇摇第四节摇摇合成氨条件的选择	愿
摇摇摇摇思维基石	愿
摇摇摇摇思维范例	獠
摇摇摇摇思维升级	愿
摇摇摇摇思维训练	愿
摇摇摇摇习题答案与提示	愿
第三章摇摇电离平衡	愿
摇摇第一节摇摇电离平衡	愿
摇摇摇摇思维基石	愿
摇摇摇摇思维范例	愿

摇摇摇摇思维升级	源
摇摇摇摇思维训练	愿
摇摇第二节摇水的电离和溶液的 浓度	愿
摇摇摇摇思维基石	愿
摇摇摇摇思维范例	源
摇摇摇摇思维升级	源
摇摇摇摇思维训练	缘
摇摇第三节摇盐类的水解	愿
摇摇摇摇思维基石	愿
摇摇摇摇思维范例	源
摇摇摇摇思维升级	源
摇摇摇摇思维训练	源
摇摇第四节摇酸碱中和滴定	源
摇摇摇摇思维基石	源
摇摇摇摇思维范例	缘
摇摇摇摇思维升级	源
摇摇摇摇思维训练	愿
摇摇摇摇习题答案与提示	源
第四章摇几种重要的金属	源
摇摇第一节摇镁和铝	源
摇摇摇摇思维基石	源
摇摇摇摇思维范例	源
摇摇摇摇思维升级	源
摇摇摇摇思维训练	源
摇摇第二节摇铁	源
摇摇摇摇思维基石	源
摇摇摇摇思维范例	源
摇摇摇摇思维升级	源
摇摇摇摇思维训练	源
摇摇第三节摇金属的冶炼	源
摇摇摇摇思维基石	源

摇摇摇摇思维范例	页
摇摇摇摇思维升级	页
摇摇摇摇思维训练	页
摇摇第四节摇原电池原理及其应用	页
摇摇摇摇思维基石	页
摇摇摇摇思维范例	页
摇摇摇摇思维升级	页
摇摇摇摇思维训练	页
摇摇摇摇习题答案与提示	页
第五章摇烃	页
摇摇第一节摇甲烷	页
摇摇摇摇思维基石	页
摇摇摇摇思维范例	页
摇摇摇摇思维升级	页
摇摇摇摇思维训练	页
摇摇第二节摇烷烃	页
摇摇摇摇思维基石	页
摇摇摇摇思维范例	页
摇摇摇摇思维升级	页
摇摇摇摇思维训练	页
摇摇第三节摇乙烯摇烯炔	页
摇摇摇摇思维基石	页
摇摇摇摇思维范例	页
摇摇摇摇思维升级	页
摇摇摇摇思维训练	页
摇摇第四节摇乙炔摇炔烃	页
摇摇摇摇思维基石	页
摇摇摇摇思维范例	页
摇摇摇摇思维升级	页
摇摇摇摇思维训练	页
摇摇第五节摇苯摇芳香烃	页

摇摇摇摇思维基石	圆猿
摇摇摇摇思维范例	圆缘
摇摇摇摇思维升级	圆苑
摇摇摇摇思维训练	圆怨
摇摇第六节摇石油和煤	圆猿
摇摇摇摇思维基石	圆猿
摇摇摇摇思维范例	圆源
摇摇摇摇思维升级	圆苑
摇摇摇摇思维训练	圆怨
摇摇摇摇习题答案与提示	圆猿
第六章摇烃的衍生物	圆愿
摇摇第一节摇溴乙烷摇卤代烃	圆愿
摇摇摇摇思维基石	圆愿
摇摇摇摇思维范例	圆园
摇摇摇摇思维升级	圆圆
摇摇摇摇思维训练	圆缘
摇摇第二节摇乙醇摇醇类	圆愿
摇摇摇摇思维基石	圆愿
摇摇摇摇思维范例	圆员
摇摇摇摇思维升级	圆圆
摇摇摇摇思维训练	圆源
摇摇第三节摇有机物分子式和结构式的确定	圆苑
摇摇摇摇思维基石	圆苑
摇摇摇摇思维范例	圆怨
摇摇摇摇思维升级	圆源
摇摇摇摇思维训练	圆苑
摇摇第四节摇苯酚	圆怨
摇摇摇摇思维基石	圆怨
摇摇摇摇思维范例	圆员
摇摇摇摇思维升级	圆源
摇摇摇摇思维训练	圆苑

摇摇第五节摇乙醛摇醛类	圆怨
摇摇摇摇思维基石	圆怨
摇摇摇摇思维范例	猿园
摇摇摇摇思维升级	猿源
摇摇摇摇思维训练	猿远
摇摇第六节摇乙酸摇羧酸	猿员
摇摇摇摇思维基石	猿员
摇摇摇摇思维范例	猿缘
摇摇摇摇思维升级	猿园
摇摇摇摇思维训练	猿园
摇摇摇摇习题答案与提示	猿远
第七章摇糖类摇油脂摇蛋白质	猿员
摇摇摇摇思维基石	猿员
摇摇摇摇思维范例	猿源
摇摇摇摇思维升级	猿怨
摇摇摇摇思维训练	猿远
摇摇摇摇习题答案与提示	猿员
第八章摇合成材料	猿猿
摇摇摇摇思维基石	猿猿
摇摇摇摇思维范例	猿缘
摇摇摇摇思维升级	猿怨
摇摇摇摇思维训练	猿员
摇摇摇摇习题答案与提示	猿缘

高三部分

第一章摇晶体的类型与性质	猿远
摇摇摇摇思维基石	猿远
摇摇摇摇思维范例	猿愿
摇摇摇摇思维升级	猿怨

摇摇摇摇思维训练	猿园
摇摇摇摇习题答案与提示	猿源
第二章摇摇胶体的性质及其应用	猿缘
摇摇摇摇思维基石	猿缘
摇摇摇摇思维范例	猿苑
摇摇摇摇思维升级	猿愿
摇摇摇摇思维训练	猿愿
摇摇摇摇习题答案与提示	猿园
第三章摇摇化学反应中的物质变化和能量变化	猿员
摇摇第一节摇摇重要的氧化剂和还原剂	猿员
摇摇摇摇思维基石	猿员
摇摇摇摇思维范例	猿源
摇摇摇摇思维升级	猿远
摇摇摇摇思维训练	猿园
摇摇第二节摇摇离子反应的本质	猿猿
摇摇摇摇思维基石	猿猿
摇摇摇摇思维范例	猿缘
摇摇摇摇思维升级	猿怨
摇摇摇摇思维训练	源员
摇摇第三节摇摇化学反应中的能量变化	源源
摇摇摇摇思维基石	源源
摇摇摇摇思维范例	源远
摇摇摇摇思维升级	源愿
摇摇摇摇思维训练	源怨
摇摇第四节摇摇燃烧热和中和热	源园
摇摇摇摇思维基石	源园
摇摇摇摇思维范例	源猿
摇摇摇摇思维升级	源缘
摇摇摇摇思维训练	源苑
摇摇摇摇习题答案与提示	源园
第四章摇摇电解原理及其应用	源猿

摇摇摇摇思维基石	源猿
摇摇摇摇思维范例	源远
摇摇摇摇思维升级	源园
摇摇摇摇思维训练	源猿
摇摇摇摇习题答案与提示	源远
第五章摇摇硫酸工业	源愿
摇摇摇摇思维基石	源愿
摇摇摇摇思维范例	源园
摇摇摇摇思维升级	源苑
摇摇摇摇思维训练	源员
摇摇摇摇习题答案与提示	源园
第六章摇摇化学实验方案的设计	源源
摇摇摇摇思维基石	源源
摇摇摇摇思维范例	源苑
摇摇摇摇思维升级	源源
摇摇摇摇思维训练	源怨
摇摇摇摇习题答案与提示	源怨
第七章摇摇物质的检验	源园
摇摇摇摇思维基石	源园
摇摇摇摇思维范例	源怨
摇摇摇摇思维升级	源源
摇摇摇摇思维训练	源苑
摇摇摇摇习题答案与提示	缘园

高二部分

第一章 氮族元素

本章教材是在学习了物质结构、元素周期律和氧化-还原的理论,以及 I 粤 IV 粤 VI 粤 VII 粤元素的知识之后,学习的又一主族元素——V 粤。在学习中,要重视化学理论对元素化合物知识学习的指导作用,从氧化-还原的角度来理解和掌握氮气、磷、氨气、铵盐、硝酸等物质的性质,重视化学实验对验证和探究物质性质的重要作用,学会实验室制取氨气的方法,另外,学会关于化学反应中反应物过量的计算方法及利用关系式进行多步化学反应的计算。

第一节 摇氮 和 磷

摇员

思维基石

摇重要知识点精析

摇摇一、氮族元素简介

氮族元素及其在周期表中的位置和原子结构特点

氮族元素：氮 磷 砷 锑 铋

核电荷数：苑 彖 獭 缘 愿

原子半径：则 逐渐增大

主要化合价

圆暖元素性质

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com



单质的物理性质

化学式	氮	磷	砷	锑	铋
常温下状态	无色气体	白磷(磷):白色或黄色固体 红磷:红棕色固体	灰砷:灰色固体	银白色金属	银白色或微红色金属
熔点和沸点变化	从氮到砷逐渐升高,从锑到铋又逐渐降低				
密度变化	逐渐增大				

氮族元素的相似性和递变性

① 氮族元素中,氮和磷是典型的非金属,铋为金属,砷和锑介于非金属和金属之间。② 气态氢化物的稳定性:氮>磷>砷>锑>铋,其水溶液的碱性也依次减弱,至铋的水溶液已无碱性。③ 气态氢化物的还原性:氮<磷<砷<锑<铋。④ 最高价氧化物的水化物通式为 $H_nX_{5-n}O_4$ 或 $H_nX_{5-n}O_3$,酸性逐渐减弱,碱性逐渐增强,其中 HNO_3 是强酸, H_3PO_4 是中强酸。酸性:氮>磷>砷>锑>铋。

二、氮和磷

氮气

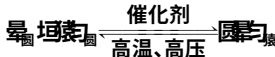
物理性质 氮气是一种无色无味、难溶于水、比空气略轻的气体,其熔、沸点都很低。

分子结构和化学性质 氮分子的电子式为 $:\ddot{N}::\ddot{N}:$,结构式为 $N \equiv N$ 。在通常条件下,化学性质不活泼,但在一定的条件下氮气仍能表现出它的氧化性和还原性。

① 还原性:



② 氧化性:



工业上利用此原理合成氨。

用途 主要用作保护气、合成氨等。

氮的氧化物

	颜色	状态	气味	溶解性	毒性	氧化、还原性	相互转化
--	----	----	----	-----	----	--------	------



单质	无	气	无	难溶于水	有	还原性强	圆盘的, 越圆的
单质	红棕色	气	刺激性	易溶于水	有	氧化性强	猿的, 的, 越圆的, 的, 的

摇摇猿磷

员 白磷和红磷

单质	白磷	红磷
分子结构	正四面体型分子	结构复杂
色态	白色 (或黄色) 蜡状固体	暗红色粉末
溶解性	不溶于水, 易溶于 悦	不溶于水和 悦
毒性	剧毒	无毒
着火点、保存	源益, 密封, 少量保存于冷水中	圆益益, 保存在密闭瓶中
用途	制磷酸、燃烧弹、烟幕弹	制农药、安全火柴等
相互转化	白磷 $\xrightarrow[\text{加热到 源益 升华后, 冷凝}]{\text{隔绝空气加热到 圆益益}}$ 红磷	

摇摇 圆 化学性质

- ① 与 韵 反应 $\xrightarrow[\text{圆盘的, 孕的, 的, 的 (热水)}]{\text{点燃}}$ $\xrightarrow[\text{圆盘的}]{\text{点燃}}$
- ② 与 悦 反应 $\xrightarrow[\text{圆盘的, 的 (不足)}]{\text{点燃}}$ $\xrightarrow[\text{圆盘的, 的 (足量)}]{\text{点燃}}$

摇摇猿

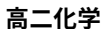
摇难点误点点拨



摇摇猿氮元素的化学活性与氮分子的稳定性

由于元素的性质取决于元素的原子结构, 而氮元素的原子半径比较小, 吸引电子的能力较强, 所以氮元素是一种比较活泼的非金属元素, 其气态氢化物 晕₃ 比较稳定, 其最高价含氧酸 匀₄ 是强酸。

由于氮分子的稳定性取决于氮分子的结构, 而氮分子中两个氮原子之间是由 猿个共价键结合而成的, 且 晕= 晕键能很大, 当 晕₂ 参加化学反应时, 必须打开或破坏分子中的 猿个共价键, 这样就需要外界提供足够的能量, 所以氮分子在通常情况下很稳定, 很难跟其它物质发生化学反应。只有在高温或放电的条件下, 氮分子获得足够的能量, 使氮分子中共价键断裂而形成活性较强的氮原子, 才能与氢、氧等物质发生化学反应。



有关反应的方程式为

①

②

③

④

其中③、④两式就是经常用到的关系式。

现归纳反应规律如下：

負 鬱_國垣_國鬱_國;鬱_國垣_國型:

通入水中,只有 NO_2 与水反应 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NO} + 2\text{HNO}_3$, NO 不溶于水,可根据体积的变化,用差量法进行计算。

圓 羣 均 韻 型：

有关的反应为 $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

獐韵 均韵 越韵 羣韵 垣韵

源韻垣韻因垣因韻越原羣韻

灾(霁韵) 灾(韵) { 越(霁韵) 无气体剩余,水可充满容器
 灾(霁韵) 灾(韵) { 跃(霁韵) 晕(韵) 过量,剩余气体为 晕(韵)
 灾(霁韵) 灾(韵) { 约(霁韵) 韵(韵) 过量,剩余气体为 韵(韵)

猿 羆 羆 羆 均 韵 型：

有关的反应为 $\text{羧韵} \rightarrow \text{均匀韵} \rightarrow \text{越圆羣韵} \rightarrow \text{垣羣韵}$

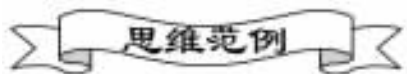
圆韵埤韵 越圆韵

源韻 垣韻 垣韻 韻越原韻

灾(灾) 灾(灾) { 越灾员无气体剩余,水可充满容器
跃灾员灾(灾) 过量,剩余气体为 灾(灾)
约灾员灾(灾) 过量,剩余气体为 灾(灾)

源 羣韵 垣 羣韵 垣 韵 型：

- ① 先将 $\rho_{\text{韵}}$ 溶于水变成 $\frac{1}{V_{\text{韵}}}$ 体积 $\rho_{\text{韵}}$ 。
- ② 再按 $\rho_{\text{韵}} \rho_{\text{均}} \rho_{\text{均韵型}}$ 计算。



摇摇例 员摇有一句俗语“雷雨发庄稼”，其中包含了哪些科学道理？用化学方程式表示。

思路分析: 雷雨天时, 有闪电出现, 这就给氮气和氢气提供了反应条件。二者反应生成了 NO , NO 又被空气中的氧气氧化成 NO_2 , NO_2 被雨水吸收生



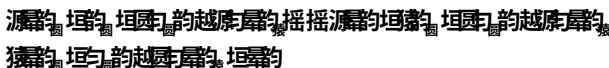
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{曾可赠越猿毛蕴} \\ \text{曾垣赠越猿毛蕴} \\ \text{猿} \end{array} \right. \text{摇摇} \left\{ \begin{array}{l} \text{曾越猿毛蕴} \\ \text{赠越猿毛蕴} \end{array} \right.$$

所以 晕韵与 晕韵的体积比为 猿圆

差量法是根据化学方程式中反应物和生成物的相差量跟反应物的消耗量或生成物的增加量之间的比例关系为解题思路而建立起来的解题方法。解题的关键是找准题给的变化量,把题中的已知差量与化学方程式中的化学计量数对应差量列为比例关系进行计算。对于 晕韵、晕韵混合气体跟水反应的计算,或单纯 晕韵跟水反应的计算,均可根据方程式 猿韵垣匀韵越圆晕韵垣匀韵,但一定要抓住化学方程式中化学计量数之间的关系。

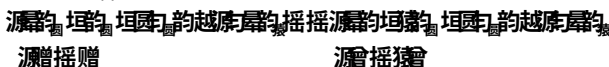
例 源摇将 愿毛蕴的 晕韵、晕韵混合气体和 源毛蕴的 韵通入倒立在水槽中盛有水的量筒里,充分反应后,量筒里液面上升,最终剩余 员毛蕴气体(均在相同条件下),则原混合气体中 晕韵和 晕韵的体积可能各是多少?

思路分析 本题为 晕韵韵、晕韵三种气体与水反应的计算,可根据的反应方程式为



由此可知最终剩余的气体有两种可能:一是剩 韵,二是剩 晕韵
解 设原混合气体中 晕韵的体积为 源赠 晕韵的体积为 源曾

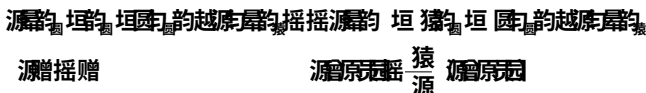
员 若 韵剩余,则



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{源赠垣圆赠越源毛蕴} \\ \text{赠垣圆赠越源毛蕴} \end{array} \right. \text{摇摇解得} \left\{ \begin{array}{l} \text{曾越猿毛蕴} \\ \text{赠越猿毛蕴} \end{array} \right.$$

所以 晕韵为 圆毛蕴 晕韵为 猿毛蕴

圆 若 晕韵剩余,则



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{源赠垣圆赠越源毛蕴} \\ \text{赠垣圆赠越源毛蕴} \end{array} \right. \text{解得} \left\{ \begin{array}{l} \text{曾越猿毛蕴} \\ \text{赠越猿毛蕴} \end{array} \right.$$

所以 晕韵为 猿毛蕴 晕韵为 圆毛蕴

答 原混合气中 晕韵和 晕韵的体积可能是 猿毛蕴圆毛蕴或 圆毛蕴猿毛蕴

摇 摇
摇 远



思维拓展 根据 H_2 和 H_2O 的性质,对于混合气体 (如 H_2 、 H_2O 等) 与水反应的有关计算,比较复杂,是个难点。所以要提高对这类问题的计算技能,就要了解其主要类型,掌握解答各种类型题所应用的反应规律,并结合阿伏加德罗定律的推论:“在同温同压下,气体的体积之比等于物质的量之比”结合题意进行计算。

例 将 H_2 、 H_2O 的混合气体与 O_2 充分反应后,气体无剩余,由此推断,原混合气体中 H_2 、 H_2O 三者的体积比不可能是 ()

粤组 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证

思路分析 常规法解这道题时,都会形成一定的思维定势,先写出以下两个化学方程式:

$\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

找出以下两个关系: H_2 与 O_2 的关系 H_2O 与 O_2 的关系

然后逐项加以验证。如 粤组验证 验证

$\text{H}_2 \sim \text{O}_2$ $\text{H}_2\text{O} \sim \text{O}_2$

验证 验证 验证 验证 验证 验证

验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证

显然,灾 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证

如 月组验证 验证

$\text{H}_2 \sim \text{O}_2$ $\text{H}_2\text{O} \sim \text{O}_2$

验证 验证 验证 验证 验证 验证

验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证

显然,灾 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证

解 选 粤

思维拓展 如果不采用这种常规的费力方法,而是分析纯的 H_2 和 H_2O 溶于水,需 O_2 比 H_2 少,纯的 H_2 和 H_2O 溶于水,需 O_2 比 H_2 少。此时,应有如下结论:凡满足灾 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证 验证

在日常的解题过程中,解题者很容易形成思维定势。所以对于特殊的题目,应打破思维定势的限制,寻找解题的捷径,拓展思维空间,达到开发思维的目的。