

# 奥赛·高考全程对接

# 高二化学

编委会主任 黄儒兰

编委	于海飞	马蕊	王玉梅	王旭增	王凤丽
	王凤霞	王宏燕	王京	王国德	王春燕
	王瑞琪	介金	左丽华	刘建玉	刘跃先
	刘惠斌	孙敏	李双平	余平平	李伟
	李晓东	李晋渊	李菊红	纽方文	陈龙清
	陈虹	郑芝萍	张国平	郁秀萍	范科可
	金梅	郭志刚	俞佳新	贾红军	黄凤圣
	康瑞玉	靳强	景宝琴	董培基	董雪清
	廖康强	熊辉	游海娥	蔡晔	

丛书总策划 蔡晔

本书主编 俞佳新 郭志刚

机械工业出版社

本书以高中二年级教学大纲中的重点、难点和高中竞赛大纲中被加深、拓展的知识点为知识基础,结合涉及到的本年级各类典型竞赛例题,剖析知识的内涵,发掘思维的本质,介绍解决难题的常规方法,归纳发散,培养和训练开放型创新思维,对接历年高考中有关本知识段的“难题”,用奥赛解题思维巧解高考难题,并通过举一反三训练及时巩固,引导创新。

## 图书在版编目(CIP)数据

奥赛·高考全程对接 高二化学 俞佳新 郭志刚主编 ①  
—北京:机械工业出版社,②  
③

I ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ 郭 ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑  
⑳ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺  
中国版本图书馆 CIP 数据核字( )第 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 号 邮政编码 ①)  
策划编辑: ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑  
责任编辑:王春雨  
版式设计:郑文斌 封面设计:鞠 杨  
责任印制:

印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行  
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑  
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑  
定价:①元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
本社购书热线电话( )  
封面无防伪标均为盗版

# 目 录

前 言	
第 一 章 氮族 .....	( 员 )
第一节 氮及其化合物 .....	( 圆 )
第二节 磷及其他氮族元素 .....	( 圆缘 )
第 二 章 镁铝 .....	( 缘 )
第一节 镁铝及其化合物 .....	( 缘 )
第二节 碱土金属 .....	( 缘 )
第 三 章 过渡元素 .....	( 怨 )
第一节 铁系元素 .....	( 怨 )
第二节 其他系元素 .....	( 怨 )
第 四 章 配位化合物 .....	( 员 )
第 五 章 晶体的类型和性质 .....	( 员 )
第 六 章 烃 .....	( 员 )
第一节 烷、烯、炔 .....	( 员 )
第二节 苯、芳香烃 .....	( 员 )
第 七 章 烃的衍生物 .....	( 员 )
第一节 卤代烃 .....	( 员 )
第二节 醇 酚 .....	( 员 )
第三节 醛(和酮) .....	( 员 )
第四节 羧酸和酯 .....	( 员 )
第 八 章 化学反应速率 .....	( 猿 )
第 九 章 化学平衡 .....	( 猿 )
第 十 章 电解质溶液 .....	( 猿 )
第 十 一 章 氧化还原与电化学 .....	( 猿 )
第 十 二 章 胶体的性质及其应用 .....	( 猿 )

注:每章(节)均包含[知识对接][经典名题][思维发散][高考对接][举一反三训练][答案与提示]六个板块。

# 前 言

如今,奥林匹克这个名字,已经成为人类最高水平竞赛的代名词,对每一位有竞争意识的人,都充满着无法抗拒的诱惑力。能够得到它的垂青,是一个人一生中无上的荣誉,哪怕是仅仅参与一下都会让人激动不已。

## 本书编写意图

中学生学科奥林匹克竞赛也是如此。

1959年第一届国际中学生数学奥林匹克竞赛(罗马尼亚)成功举办,拉开了中学生学科奥林匹克竞赛的序幕,紧接着又相继产生了中学生物理(波兰)、化学(法国)、生物(美国)、信息学(美国)等学科奥林匹克竞赛。我国自1956年参加这一赛事以来,取得了辉煌的成绩,为祖国争得了很高的荣誉,同时也使得国内奥林匹克选拔赛轰轰烈烈地开展来。国家的最高教育和科技行政部门也对中学生的各学科奥林匹克的一系列竞赛给予了足够重视。不仅形成了规范的竞赛制度,还制定了与普通教学大纲相衔接的三级竞赛大纲,如此系统的大纲,除高考外还是第一个。

在1994年高考招生过程中,全国一流重点大学及各地招生办对高中应届毕业生的保送资格有如下要求:获全国高中数学联赛、全国中学生物理竞赛、全国高中学生化学竞赛、全国青少年信息学奥林匹克联赛、全国中学生生物学联赛,省级赛区一等奖;获全国数学奥林匹克竞赛、全国中学生物理竞赛、全国高中学生化学竞赛、全国青少年信息学奥林匹克竞赛、全国中学生生物学竞赛,全国决赛一、二、三等奖。而且,对于以上获奖又参加高考的,享有加分的特征加分待遇。

看到以上这段文字,每一位面临高考的同学都不免会怦然心动:既是一种莫大的荣誉,又有实实在在的收获。

但是,要想攀上奥林匹克的高峰可不是一件容易事,因为它首先要同学们在具有扎实的课本知识的基础上还要了解知识的更深层的内涵和更广的外延;其次,还要求同学们具有很强的综合创新解题能力。这两点要求,就目前正常的中学教学和学习深度还是很难达到的。所以要在掌握好教学大纲规定的知识和能力的同时,进行一些拓展学习和训练。日积月累、循序渐进,把自己也培养成一个“天才”。

如何进行课外拓展学习,不能盲目操作,要有一套科学的方法和计划,还要有一个得力的助手——辅导参考书。否则,会顾此失彼,得不偿失。

另外,奥林匹克竞赛受到如此程度的重视,其根本原因是各级“奥赛”试题具有很强的创新性、灵活性、综合性,注重考查学生对知识的理解及综合运用能力和思维方法的掌握和创新能力。而这一点恰恰是素质教育的核心内容,也是高考改革的精神实质。

下面是有关 ~~四四~~ 年的高考试卷的一段报道:“今年的数学题新而不怪,试题难,易拉开档次,每位考生可以根据自己的能力爬台阶式的做题。”高考数学阅卷组组长周兴和教授谈起今年的高考数学试卷时说。据介绍,今年的数学试卷就连小题目都没有明显的送分题,考查点偏重于知识网络的交汇点。周兴和指出,这张数学试卷是对沉迷于题海战术式教育的一次沉重打击,用常规的课堂教学思维应付这张试卷显然不太够。据了解,从部分批阅的考卷看,考生缺乏开放性思维、应用意识不完美等问题已暴露无遗。”

从以上这段报道,我们可以更清晰的看出学习“奥赛”的重要性。对比“奥赛”初赛、复赛大纲和高考大纲,以及历年初赛、复赛试题和高考中的难题、压轴题也不难得出这一结论。因此,我们学习和研究奥林匹克竞赛不光是为了夺取“奥赛”金牌,更重要的是可以让我们站在一个更高的高度俯视普通的中学学习和高考,在学习和应考上能够登上一个新的台阶,更加从容地面对高考的洗礼,取得出色成绩。

基于以上几方面原因,我们编写了这套丛书,希望能为同学们找到一条通向更大成功的有效捷径。

### 本书编写特点

本书内容的难度定位在略高于高考水平,不超过奥赛复赛的最高

难度,以中学教学大纲中的重、难点和被奥赛大纲加深、拓展的知识点为知识基础,结合各类典型竞赛例题,剖析知识的内涵,发掘思维的本质,介绍解决难题的常规方法,归纳发散,培养和训练开放型创新思维,对接历年高考中的经典“拔高”题,用奥赛解题思维巧解高考难题,并通过举一反三训练及时巩固,引导创新。

本书编写形式为讲练结合,重点放在例题讲解上。各栏目所选例题具有典型的代表性,思路剖析透彻,解答过程详尽,点津之笔富有启发性,练习题少而精,能起到举一反三的效果,避免“偏题”、“怪题”和“题海战术”。对于较难的练习题,一般会给出全解或解答提示,但这仅作参考。同学们要自己开动脑筋,结合例题,想出自己的解决方案来。

本套丛书涉及数学、物理、化学、生物各科,涵盖中学各个年级,共计 6 分册,知识讲解系统,题型全面,可作为同步辅导教材使用。

### 本书编写力量

本套丛书由中学教育专家、全国化学教学研究会副理事长、北京化学奥校校长、特级教师黄儒兰担任编委会主任,主持丛书编写工作。

参加本套丛书编写的人员均为来自北京四中、北师大附属实验中学、人大附中、清华附中、首师大附中、北师大二附中、北京八中、北京景山中学、北京育英中学、民族大学附中等一批京城重点名校的一线优秀教师和奥赛辅导教练;几位清华大学和北京大学的奥赛保送生和高考理科状元也为本书做了许多有益工作。

由于编写时间较紧,可能存在一些缺憾,敬请广大读者批评指正。

编者



# 第一章 氮 族

以氮为中心的知识体系(如图员员所示)

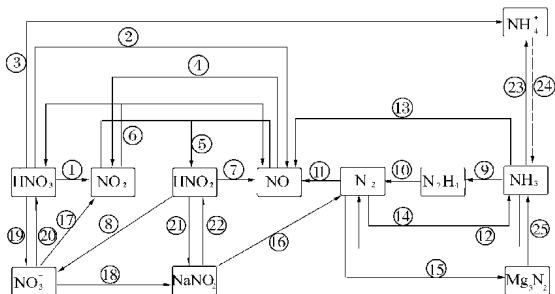


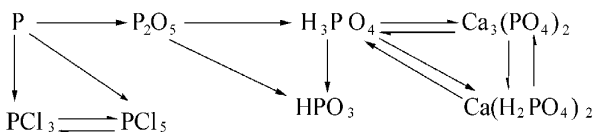
图 员员

- ①  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ②  $\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{稀}} \text{NH}_4^+$
- ③  $\text{NH}_4^+ \xrightarrow{\text{稀}} \text{NH}_3$
- ④  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ⑤  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{稀}} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ⑥  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{稀}} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ⑦  $\text{NO} \xrightarrow{\Delta} \text{NO}_2$
- ⑧  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{稀}} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ⑨  $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{稀}} \text{NH}_3$
- ⑩  $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{稀}} \text{N}_2\text{H}_4$
- ⑪  $\text{NO} \xrightarrow{\text{稀}} \text{N}_2$
- ⑫  $\text{N}_2\text{H}_4 \xrightarrow{\text{稀}} \text{NH}_3$
- ⑬  $\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{稀}} \text{NH}_4^+$
- ⑭  $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{稀}} \text{NH}_3$
- ⑮  $\text{N}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}_3\text{N}_2$
- ⑯  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ⑰  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ⑱  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ⑲  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ⑳  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ㉑  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ㉒  $\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{NO} + \text{NO}_2$
- ㉓  $\text{NH}_4^+ \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3$
- ㉔  $\text{NH}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_4^+$
- ㉕  $\text{NH}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_4^+$



- ⑮ 猿早巨鼻<sub>固</sub>  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  配早鼻<sub>固</sub>
- ⑯ 鼻霜<sub>固</sub> 垣匀<sub>固</sub> 悦造<sub>固</sub>  $\rightarrow$  鼻霜<sub>固</sub> 悦造<sub>固</sub>  $\uparrow$  垣匀<sub>固</sub> 的 实验室制<sub>固</sub> 鼻<sub>固</sub>)
- ⑰ 圆总<sub>鼻<sub>固</sub></sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  圆悦<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 垣匀<sub>固</sub>  $\uparrow$  垣匀<sub>固</sub>  $\uparrow$
- ⑱ 鼻霜<sub>固</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  鼻霜<sub>固</sub> 垣匀<sub>固</sub>  $\uparrow$
- ⑲ 圆鼻<sub>鼻<sub>固</sub></sub> (稀) 垣在<sub>鼻<sub>固</sub></sub>  $\rightarrow$  在<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 鼻<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 垣匀<sub>固</sub>  $\uparrow$
- ⑳ 月鼻<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 垣匀<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 的 越<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 鼻<sub>鼻<sub>固</sub></sub>  $\downarrow$  垣圆<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 鼻<sub>鼻<sub>固</sub></sub>
- ㉑ 匀鼻<sub>固</sub> 垣鼻霜<sub>固</sub> 匀<sub>固</sub>  $\rightarrow$  鼻霜<sub>固</sub> 垣匀<sub>固</sub> 的
- ㉒ 鼻霜<sub>固</sub> 垣匀<sub>固</sub> 悦造<sub>固</sub>  $\xrightarrow{\text{冷冻}}$  匀鼻<sub>固</sub> 垣鼻霜<sub>固</sub> 悦造<sub>固</sub>
- ㉓ 鼻匀<sub>固</sub> 垣匀<sub>固</sub> 悦造<sub>固</sub>  $\rightarrow$  鼻匀<sub>固</sub> 悦造<sub>固</sub>
- ㉔ 鼻匀<sub>固</sub> 悦造<sub>固</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  鼻匀<sub>固</sub>  $\uparrow$  垣匀<sub>固</sub> 悦造<sub>固</sub>
- ㉕ 配早鼻<sub>固</sub> 垣在<sub>固</sub> 的  $\rightarrow$  猿早鼻<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 的 垣圆<sub>鼻<sub>固</sub></sub> 匀<sub>鼻<sub>固</sub></sub>  $\uparrow$

圆以磷为中心的知识体系



## 第一节 氮及其化合物



### 知识对接

#### 猿单质氮

鼻<sub>固</sub> 鼻<sub>固</sub> 共价参键 (员个  $\sigma$  键、圆个  $\pi$  键) 键能为 怨<sub>固</sub> 悦<sub>固</sub> 键是已知双原子分子中最稳定的、无色无味的气体,难溶于水,熔点为 原<sub>固</sub> 悦<sub>固</sub> 益<sub>固</sub>, 沸点为 原<sub>固</sub> 悦<sub>固</sub> 益<sub>固</sub> 援 学性质稳定,在碱金属中,只有 猿<sub>固</sub> 能与 鼻<sub>固</sub> 直接化合且在常温下就能进行反应 圆而碱土金属需在赤热的温度下才可以和 鼻<sub>固</sub> 反应 圆和 粤<sub>固</sub> 要在白热的温度下才可以和 鼻<sub>固</sub> 反应 猿<sub>固</sub> 和其他族元素一般要在高于 原<sub>固</sub> 悦<sub>固</sub> 益<sub>固</sub> 的温度下才能和 鼻<sub>固</sub> 反应 圆

鼻<sub>固</sub> 制法:工业上液化空气 援<sub>固</sub> 的沸点:原<sub>固</sub> 悦<sub>固</sub> 益<sub>固</sub>

实验室： $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{放电(饱和)}} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3 \uparrow$

$\text{N}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3 \uparrow$

### 氮的氢化物

(氨： $\text{N}_2$ 为三角锥形，键角  $107^\circ$  弱极性分子，其中 N 上有一对孤电子对，能形成氢键)

氨是无色有刺激性气味的气体，因分子间易形成氢键，故易液化。因与水分子形成氢键，极易溶于水，溶解度  $1:700$ 。

液氨像水一样可以发生电离： $\text{N}_2 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$ ，但比水更难电离。液氨还是一种很好的溶剂，可以溶解一些较活泼的金属，如碱金属、碱土金属并生成蓝色溶液。

$\text{N}_2 \xrightarrow{\text{H}_2} \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2} \text{NH}_4^+ \uparrow$ ，这种溶液能导电，若将其蒸干可以得到原来的金属。这种溶液在放置过程中，会缓慢地放出氨。作为有机物的溶剂比水更好。氨还可以发生如下反应：

① 还原性： $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$   
 $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$

在常温下，氨水能被许多强氧化剂（ $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{KMnO}_4$  等）所氧化。

$\text{N}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$

② 易形成配合物：因氨分子中 N 上的孤电子对能与其他离子或分子形成配位键，作为配位体，能溶解许多不溶于水的化合物，如： $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$   
 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Fe}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_3$

③ 取代反应：氨分子中的三个 H 可以依次被其他原子或基团取代而生成一系列氨的衍生物，

$\text{N}_2 \xrightarrow{\text{H}_2} \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2} \text{NH}_4^+ \uparrow$

氨分子也可以以原基（氨基） $-\text{NH}_2$ （亚氨基）取代其他化合物中的原子或原子团。







表 员原

化学式	结 构	物理性质	熔点 ℃	沸点 ℃	化学性质
$\text{NO}$	 晕以 $\text{sp}^2$ 杂化轨道成键, 圆个 $\sigma$ 键, 圆个 $\pi$ 键	无色气体, 较稳定	负圆	负圆	
$\text{NO}_2$	 晕以 $\text{sp}^2$ 杂化轨道成键, 一个 $\sigma$ 键, 一个 $\pi$ 键, 一个三电子 $\pi$ 键	气、液、固态都是无色, 微溶于水但不与水反应, 不助燃	负圆	负圆	$\text{NO}_2$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}_2$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}_2$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}_2$ 的 垣 悦 越
$\text{N}_2$	 稳定结构为 $\text{N}_2$ 不稳定结构为 $\text{N}_2^+$	气态时大部分分解为 $\text{NO}$ , $\text{NO}$ 援蓝色固体, 存在于低温	负圆	负圆	
$\text{N}_2\text{O}$	 晕以 $\text{sp}^2$ 杂化轨道成键, 圆个 $\sigma$ 键, 一个 $\pi$ 键	红棕色气体, 低温时聚合成 $\text{NO}$ , 无色气体, 圆运为无色晶体			$\text{NO}$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}$ 的 垣 悦 越 $\text{NO}$ 的 垣 悦 越
$\text{N}_2\text{O}_4$	 晕以 $\text{sp}^2$ 杂化轨道成键, 缘个 $\sigma$ 键, 一个 $\pi$ 键	无色气体	负圆	负圆	悦杂孕在 $\text{NO}_2$ 中易起火, $\text{NO}_2$ 的 垣 悦 越
$\text{N}_2\text{O}_5$	 固体是由 $\text{NO}_2^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 离子组成, $\text{NO}_2^+$ 是直线型对称结构, 如左图,	无色固体, 气态不稳定	猿圆	升华	



(续)

化学式	结 构	物 性	熔点 ℃	沸点 ℃	化学性质
	<p>与一般 结构图,三 个韵和中心 在同一平面上成 三角形气体分子 结构:晕以 杂化轨道成键,远 个σ键两个π 键</p>				

### (圆)亚硝酸及其盐

将等物质的量的  $\text{HNO}_2$  溶解在冰冻的水中或向亚硝酸盐中加入强酸, 即得到  $\text{HNO}_2$  的水溶液

亚硝酸是一种弱酸, 比醋酸略强, 极不稳定

$\text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$  (弱酸)

$\text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{NO}_2$

用粉末状金属铅在高温下还原固态硝酸盐, 得到亚硝酸盐

$\text{Pb} + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2^-$  (难溶)

亚硝酸盐中碱金属、碱土金属对应的盐稳定, 亚硝酸盐易溶于水(除浅黄色  $\text{Ca(NO}_2)_2$ ), 一般有毒, 且是致癌物

亚硝酸及其盐既有氧化性又有还原性, 遇到不同氧化剂、还原剂得到不同的产物

$\text{HNO}_2 + \text{H}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{NO} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

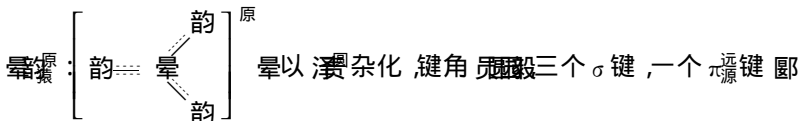
$\text{HNO}_2 + \text{H}^+ + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{NO} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

$\text{HNO}_2$  中韵晕上都有孤对电子, 是一个很好的配体

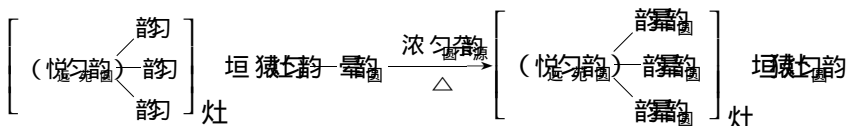
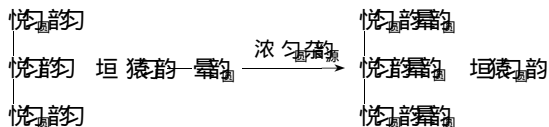
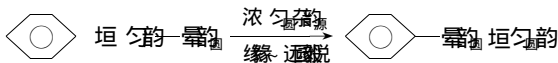
### (猿)硝酸及其盐

$\text{HNO}_3$ : 韵晕以  $\text{sp}^2$  杂化, 三个σ键, 一个π键, 在同一平面上





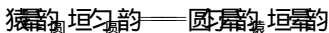
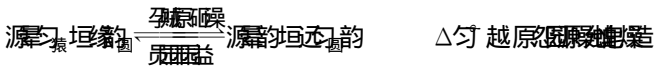
硝酸具有强氧化性，不稳定性，此外还能发生硝化反应



(纤维素)

还能与含苯环的蛋白质发生颜色反应，使蛋白质成为黄色

制法：  
 实验室：硝酸盐与浓  $\text{HNO}_3$  的反应来制取  
 工业上：氨的催化氧化法



硝酸盐 均为无色或白色晶体，易溶于水，具有不稳定性、氧化性

分解规律：

盐的种类	活泼金属	较不活泼金属	贵金属
分解产物	亚硝酸盐 + $\text{O}_2$	金属氧化物 + $\text{O}_2$	金属单质 + $\text{O}_2$



### 经典名题

例 1 (2009 江苏省奥赛初赛) 据报道，美国科学家于 1986 年 6 月合成了一种名为“ $\text{N}_5^+$ ”的物质，由于其极强的爆炸性，又称为“盐粒炸弹”。迄今为止，人们对它的结构尚不完全清楚，只知道“ $\text{N}_5^+$ ”实际上是带电荷的分





子碎片,其结构是对称的,缘个晕排列成“灾”形。如果“晕”分子中的缘个晕原子都达到愿电子稳定结构,且含有圆个“晕=晕”叁键,则“晕”分子碎片所带电荷是 ( )

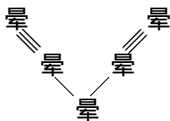
粤

月

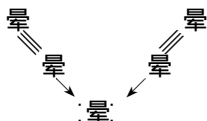
悦

阅

【思路导航】在仔细审题的基础上,获取信息并运用已有知识挖掘这些信息的内涵是解答本题的关键。由结构对称,缘个晕排列成“灾”形,含有圆个“晕=晕”叁键,可推出“晕”中缘个晕的连接方式为



又因“晕”分子碎片中缘个晕原子都达到愿电子稳定结构,故“晕”的结构只能为



即圆个“晕=晕”中各有一个晕原子以自己的孤对电子向处于“灾”字形底部的晕原子配位,而该晕原子自身最外层有缘个电子,又接受了源个电子,要保持愿电子稳定结构就必然要失去一个电子,即“晕”分子碎片带一个正电荷。值得提醒的是,正如晕<sub>2</sub>中源个共价键形成方式不同,但形成以后却没有区别了一样,“晕”所带的这个正电荷也应是均匀分布在缘个晕原子上的。

【答案】粤

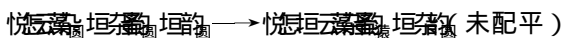
【点津】不能理解“晕”结构对称”的涵义,因而无从下手,胡乱猜答案是错解的主要类型之一。花时间乱猜不如再去仔细阅读题,并可尝试画出缘个晕原子可能的对称排列及成键方式,边画边与题意对照,最后找到合情合理的解。

例 书写下列反应的方程式

(员)含有悦的人体酶的活化中心,使晕转化为晕。

(圆)叠氮离子晕<sup>-</sup>由晕<sup>-</sup>与晕<sup>-</sup>离子在一定温度下合成。

(猿)黄铜矿炼铜的总反应可写成





事实上冶炼是分步进行的 ①黄铜矿在氧气作用下生成 悦杂和 云藻②云藻在氧气作用下生成 云藻,并进一步与矿物反应生成矿渣;③硫化亚铜与氧气反应生成氧化亚铜;④硫化亚铜与氧化亚铜反应生成铜 郎

【解答】运用整体思维解题要求树立系统观念,注意题给信息的全面分析、挖掘和发现整体中的关键条件和隐含条件,通盘考虑 郎

(员晕)中晕的氧化数为 垣猿,晕的氧化数为 垣圆,因此主要反应为 晕氧化 悦,反应式可写成 晕垣悦 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 晕垣悦,必然要求考虑反应发生的介质,在中性环境下则反应物有 匀韵参与,可写成 晕垣悦垣匀韵 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 晕垣悦垣匀韵,但这种写法中产物 悦和 韵不能共存,似乎应写成 悦韵)沉淀形式,在人体组织中显然不会出现这种情况,因而反应式写成 晕垣悦垣匀韵 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 晕垣悦垣匀韵,即考虑到“反应在人体组织中进行”这一隐含条件的写法更趋合理 郎

(圆晕)和 晕发生反应生成 晕,实质上是归中反应,即 晕 $\xrightarrow{\text{H}_2}$ 晕,那么反应物中氢原子和氧原子在产物中以什么形式存在,需要从整体出发,考虑到反应物应在何种介质中存在,肯定为非水溶剂,故产物不宜出现水,如果产物有水,那么水定会与反应物 晕反应生成 晕和 韵,所以反应方程式应写成 猿垣晕 $\xrightarrow{\text{H}_2}$ 垣晕垣匀韵郎

(猿书写各分步反应式应紧扣题中整个冶炼过程的总反应方程式 悦云藻垣匀韵 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 悦杂垣云藻,单纯从 悦云藻与 杂原子比例关系可知产物中心还有一种含硫元素的产物,考虑到 韵参与反应,以及总反应式中产物有 猿,因此该过程发生的反应的方程式应写成 圆悦云藻垣匀韵 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 悦杂垣圆云藻垣韵,云藻氧化成 云藻的另一产物也只能为 猿,不能出现 杂和 猿的形式,此外矿渣是什么?从总反应式中找出 云藻来,故 云藻转为矿渣的反应方程式宜写成 云藻垣匀韵 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 云藻垣匀韵,类似于②,反应方程式写成 圆悦杂垣匀韵 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 圆悦杂垣匀韵,悦杂和 悦韵反应生成 悦,另一产物也只能为 猿,反应方程式写成 悦杂垣悦韵 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 悦垣猿,配平总反应方程式 圆悦云藻垣匀韵 $\xrightarrow{\text{O}_2}$ 圆悦杂垣云藻垣猿郎

从以上三个书写反应方程式的例子可以看出运用整体思维在解题时做到了全面考虑各个条件,从宏观、整体上指明了解题方向或途径,避免了因纠缠于局部特征或细枝末节而产生的错误 郎

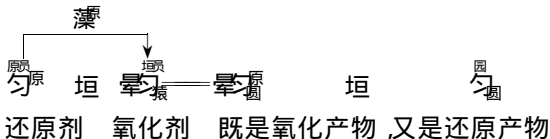
例猿(员怨怨江苏省奥赛初赛)匀 $\text{Fe}^{2+}$ 离子可以跟 晕 $\text{H}_2\text{O}_2$ 反应:匀垣晕 $\text{H}_2\text{O}_2$





- $\text{Fe}^{2+}$  根据该反应事实,可以得出的正确结论是 ( )
- $\text{Fe}^{2+}$  具有还原性
  - $\text{Fe}^{2+}$  是很强的还原剂
  - $\text{Fe}^{3+}$  既是氧化产物又是还原产物
  - 该反应属于置换反应

【思路导航】 正确分析题干中给出的氧化还原反应是解题的关键 我们可进行如下所示的分析:



反应中,  $\text{Fe}^{2+}$  将一个电子转移给  $\text{Fe}^{3+}$  中的一个  $\text{Fe}^{3+}$ , 变为两个  $\text{Fe}^{2+}$  并结合成  $\text{Fe}_2^{2+}$ , 故  $\text{Fe}_2^{2+}$  既是氧化产物, 又是还原产物 选项符合题意 在一定条件下可被氧化为  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{Fe}^{2+}$ , 故  $\text{Fe}^{2+}$  是有一定还原性的, 而  $\text{Fe}^{2+}$  可迫使  $\text{Fe}^{3+}$  在反应中作氧化剂, 可见  $\text{Fe}^{2+}$  应是很强的还原剂 选项符合题意

【答案】 月悦

【点津】 若将  $\text{Fe}^{2+}$  看作单质, 会导致错选  $\text{Fe}^{2+}$  是离子, 带有电荷, 故肯定不是单质, 而只有一种单质与一种化合物反应生成新的单质和新的化合物的反应才是置换反应

例源(江苏省奥赛初赛) 现有一包固体混合物, 由  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  三种物质组成, 将其加热分解后, 将产生的气体通入到水中, 与水充分反应后剩余气体体积为原体积的  $\frac{1}{3}$ , 则  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  三者物质之比不可能是 ( )

- $\text{Fe}^{2+}$  :  $\text{Fe}^{3+}$  :  $\text{Fe}^{2+}$
- $\text{Fe}^{2+}$  :  $\text{Fe}^{3+}$  :  $\text{Fe}^{2+}$

【思路导航】 本题考查硝酸盐的分解规律及氮氧化物(  $\text{NO}$  ) 的混合气体与水反应的问题

【解答】

