



北京市海淀区教师进修学校特级教师张光珞 主编
北京市海淀区教育局特高级教师编写组 编写

[海淀名师]

导学导练

新大纲 新教材 新学法 ★
同步学 同步练 同步考 ★
与人教版最新教材同步 ★

高二
化学

第一学期

化学工业出版社
教材出版中心

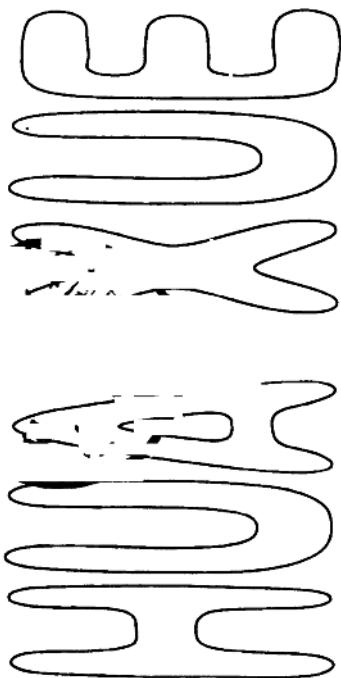
★北京市海淀区教师进修学校特级教师张光珞 主编

★北京市海淀区教育局特高级教师编写组 编写

海淀区名师 导学导练

高二 化学

(第一学期)



化学工业出版社

教材出版中心



(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

海淀名师导学导练·高二化学·第一学期/张光璐主编;
北京市海淀区教育局特高级教师编写组编写. —北京:
化学工业出版社, 2001.5
ISBN 7 5025 3247-1

I. 海… II. ①张… ②北… 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 (2001) 第 028310 号

◆ 海淀名师导学导练 高二化学 (第一学期)

北京市海淀区教师进修学校特级教师张光璐 主编

北京市海淀区教育局特高级教师编写组 编写

责任编辑: 梁虹 陈有华

责任校对: 郑捷

封面设计: 于兵

化学工业出版社 教材出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

<http://www.cip.com.cn>

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

化学工业出版社印刷厂装订

开本 880×1230 毫米 1/32 印张 7 字数 167 千字

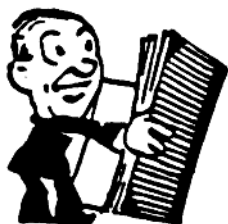
2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025 3247 1/G·846

本册定价: 8.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换



— 目 录 —

第 1 章 氮族元素

※名师引路指导篇	1
知识点击	1
要点精析	1
名题赏析	5
※同步练习巩固篇	11
第一节 氮和磷	11
第二节 氨 铵盐	13
第三节 硝酸	17
第四节 氧化还原反应方程式的配平	21
第五节 有关化学方程式的计算	25
※单元综合训练篇	29
※能力提高挑战篇	40

第 2 章 化学平衡

※名师引路指导篇	46
----------	----

知识点击	46
要点精析	46
名题赏析	50
※同步练习巩固篇	54
第一节 化学反应速率	54
第二节 化学平衡	59
第三节 影响化学平衡的条件	63
第四节 合成氨条件的选择	69
※单元综合训练篇	74
※能力提高挑战篇	83

第 3 章 电离平衡

※名师引路指导篇	89
知识点击	89
要点精析	89
名题赏析	91
※同步练习巩固篇	97
第一节 电离平衡	97
第二节 水的电离和溶液的 pH	100
第三节 盐类的水解	103
第四节 酸碱中和滴定	106
※单元综合训练篇	110
※能力提高挑战篇	119

第 4 章 几种重要的金属

※名师引路指导篇	124
----------------	-----

知识点击·····	124
要点精析·····	124
名题赏析·····	126
※同步练习巩固篇·····	133
第一节 镁和铝·····	133
第二节 铁和铁的化合物·····	136
第三节 金属的冶炼·····	139
第四节 原电池原理及其应用·····	139
※单元综合训练篇·····	144
※能力提高挑战篇·····	152
※期中练测考·····	155
※期末大冲刺·····	167
※部分答案及提示·····	178

第 1 章 氮族元素

名师引路 指导篇



知识 点击

- ☞ 1. 掌握氮族元素的原子结构特点及性质的相似性和递变规律。
- ☞ 2. 认识氮、磷及其重要化合物的主要性质和重要用途，掌握氨和铵盐的性质、用途及氨的实验室制法；掌握铵离子的检验方法。
- ☞ 3. 掌握硝酸的化学性质；了解硝酸的用途。
- ☞ 4. 掌握反应物中有一种反应物过量 and 涉及多步反应的计算方法。

要点 精析

☞ 1. 氮族元素

◎ 3. 白磷与红磷

白磷与红磷互为同素异形体，两者物理性质差别很大，但化学性质相似，有较强的还原性。白磷与红磷性质的比较见表 1-1。

表 1-1 白磷与红磷性质的比较

名 称	白 磷	红 磷
分子结构	分子式为 P_4 ，正四面体形，键角 60° ，分子晶体	分子晶体，结构复杂
颜色状态	白色蜡状固体	暗红色粉末状固体
溶解性	难溶于水，溶于 CS_2	难溶于水，也难溶于 CS_2
着火点/ $^\circ C$	40	240
保存方法	保存于水中	密封保存
相互转化	白磷 $\xrightarrow[\text{隔绝空气加热至 } 416^\circ C \text{ 升华、冷却}]{\text{隔绝空气加热至 } 260^\circ C}$ 红磷	

红磷与白磷是两种不同的物质，因此，两者的相互转化应属于化学变化。

◎ 4. NO 和 NO_2

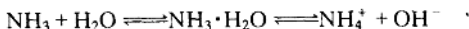
NO 和 NO_2 的性质见表 1-2。

表 1-2 NO 和 NO_2 的性质

气 体	NO	NO_2
物理性质	无色，难溶于水，有毒气体	红棕色，易溶于水，有刺激性气味，有毒气体
化学性质	$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$	$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$
生成反应	$N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2NO$ $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$ $3NO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$ $3Cu + HNO_3(\text{稀}) \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$	$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$ $Cu + 4HNO_3(\text{浓}) \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$ $C + 4HNO_3(\text{浓}) \longrightarrow CO_2 \uparrow + 4NO_2 \uparrow + 2H_2O$ $4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

◎ 5. 液氨、氨气、氨水、铵根离子的区别

液氨是氨气在加压或降温条件下形成的液态物质，液氨和氨气都是纯净物，氨气可以在常温下存在，液氨则必须保存在特制容器中。氨水是氨的水溶液，是混合物。反应方程式如下：

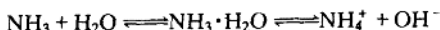


溶于水的部分氨与水分子结合成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，其中又有一小部分电离产生 NH_4^+ 和 OH^- ，因此，氨水中存在着多种微粒。

铵根离子的电子式为 $\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H} : \ddot{\text{N}} : \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]^+$ ，存在于氨水和铵盐中，遇到 OH^- 可产生 NH_3 。

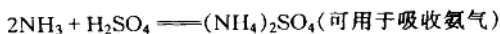
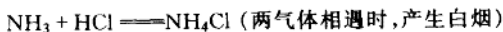
◎ 6. 氨气的化学性质

(1) 碱性 氨气溶于水后，发生如下反应：

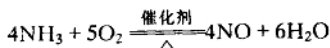


氨水中有浓度较大的 OH^- ，因此显碱性。氨气可使湿润的红色石蕊试纸变蓝，故此方法可用于检验氨气。

氨气可与酸反应生成铵盐：

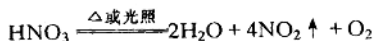


(2) 还原性 氨气中的氮元素化合价为 -3，是最低价态，可在一定条件下被一些氧化剂所氧化。



◎ 7. 硝酸的化学性质

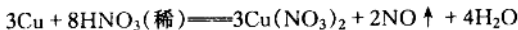
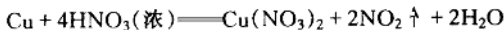
(1) 热不稳定性 硝酸是一种低沸点、易挥发性酸，受热或见光易分解，因而溶液常显黄色。有关反应如下：



生成的 NO_2 溶于硝酸中，使溶液显黄色。因此，在保存硝酸时，应保存在棕色试剂瓶中，放置在冷、暗处。

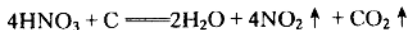
(2) 强氧化性

①与金属单质的反应 硝酸有很强的氧化性，主要表现在 HNO_3 中的 +5 价氮元素上，它与稀硫酸、稀盐酸的主要区别有两点：一是不仅能与活泼金属反应，还可以与一些不活泼金属（如 Cu 、 Ag 等）反应；二是因为在反应中起氧化剂作用的不是 H^+ ，所以产物中没有 H_2 ，而是氮的氧化物，一般情况下，浓硝酸生成 NO_2 ，稀硝酸生成 NO 。例如：



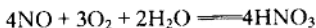
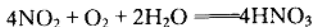
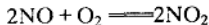
在上述反应中，硝酸既表现出氧化性，又表现出酸性。

②与非金属单质反应 硝酸也可以和一些非金属单质反应，生成对应的氧化物和水。



◎ 8. 氮的氧化物与氧气、水的反应

氮的氧化物与氧气、水充分反应，可生成硝酸，有关反应方程式如下：

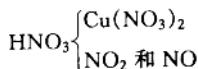


名题赏析

？ 1. 将 1.92g 铜粉与一定量浓硝酸反应，当铜粉完全作用时，收集到气体 1.12L（标准状况），则所消耗硝酸的物质的量是（ ）。

- A. 0.12mol B. 0.11mol
C. 0.09mol D. 0.08mol

赏析：本题考查的知识点是硝酸与金属的反应，但却很难根据化学方程式直接计算，虽然参加反应的是浓硝酸，但随着反应的进行，硝酸浓度逐渐减小，而变为稀硝酸。对应产生的 1.12L 气体也是 NO_2 和 NO 的混合气体。但是，如果换一个角度，就发现解题的关键了。在 HNO_3 与 Cu 的反应中， HNO_3 既表现了氧化性又表现了酸性，显酸性是因为生成了 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ，显氧化性是产生了还原产物 NO_2 和 NO ，因此，利用氮元素守恒，生成物中的氮来自参加反应的 HNO_3 ，关系如下：



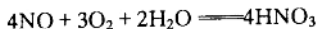
根据参加反应的 Cu 的质量，可推断生成的 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 为 0.03mol，其中的 NO_3^- 为 0.06mol，含氮元素 0.06mol，产生的 1.12L 气体中含氮 0.05mol，它们都来自 HNO_3 ，因此，参加反应的 HNO_3 为 $0.06\text{mol} + 0.05\text{mol} = 0.11\text{mol}$ 。

答案：B。

? 2. 在一定条件下，将 m 体积 NO 和 n 体积 O_2 同时通入倒立于水中且盛满水的容器内，充分反应后，容器内残留 $m/2$ 体积的气体，该气体与空气接触后变为红棕色，则 m 与 n 的比值为 ()。

- A. 3:2 B. 1:3
C. 8:3 D. 3:8

赏析：本题涉及 NO 与 O_2 、 H_2O 的反应，根据题意，剩余气体为 NO 。有关反应为：



因为 NO 过量, O_2 不足, 实际消耗 NO 为 $4n/3$ 体积, 则剩余的 NO 为:

$$m - 4n/3 = m/2$$

解得 $m:n=8:3$

答案: C。

3. 24mL 浓度为 0.05mol/L 的 Na_2SO_3 溶液, 恰好与 20mL 浓度为 0.02mol/L 的 $K_2Cr_2O_7$ 溶液完全反应, 则元素 Cr 在被还原的产物中的化合价是 ()。

A. +6

B. +3

C. +2

D. 0

赏析: 本题是一道利用氧化还原反应中化合价升降守恒或电子得失守恒的规律来推断产物的题目, 从另一个角度考查氧化还原反应的配平。

根据题意, 参加氧化还原反应的反应物分别为 Na_2SO_3 和 $K_2Cr_2O_7$, 其物质的量分别为 0.0012mol 和 0.0004mol, 物质的量之比为 3:1。 Na_2SO_3 应为还原剂, $K_2Cr_2O_7$ 为氧化剂, 氧化产物为 SO_4^{2-} , 还原产物为含 Cr 的化合物。设生成物中 Cr 的化合价为 x , 根据化合价升降守恒规律, 有关系式:

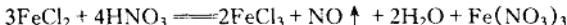
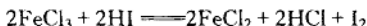
$$(\text{升价}) 3 \times [(+6) - (+4)] = 1 \times [(+6) - x] \times 2 (\text{降价})$$

$$x = +3$$

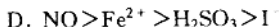
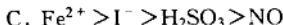
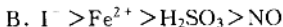
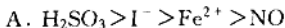
在解题过程中应注意, 反应中只有 S 元素和 Cr 元素的化合价发生变化, S 元素升高的化合价总数等于 Cr 元素的化合价降低总数。另外, 反应物 $K_2Cr_2O_7$ 中 Cr 的右下角标为 2, 在列守恒式时应注意乘 2。

答案: B。

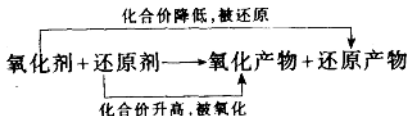
4. 根据反应式 $H_2SO_3 + I_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HI + H_2SO_4$



判断有关物质还原性由强到弱的顺序，正确的是（ ）。



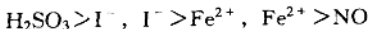
赏析：本题考查利用氧化还原反应比较物质氧化性或还原性的强弱。在一般情况下，有如下规律：



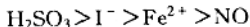
氧化性：氧化剂 > 氧化产物

还原性：还原剂 > 还原产物

利用此规律，分别代入上述的三个反应式，则还原性比较如下：

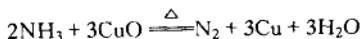


归纳之后，排列为：

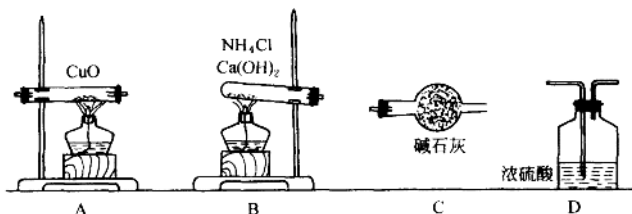


答案：A。

5. 实验室用氨气还原氧化铜的方法测定铜的近似相对原子质量，反应的化学方程式为：



试回答：(1) 如果选用测定反应物 CuO 和生成物 H_2O 的质量 [$m(\text{CuO})$ 、 $m(\text{H}_2\text{O})$] 时，请用下列仪器设计一个简单的实验方案。



①仪器连接的顺序(用字母编号表示,仪器可重复使用)_____;
D中浓硫酸的作用是_____;
实验完毕时观察到A中的现象是_____。

②列出计算Cu的相对原子质量的表达式_____。

③下列情况将使测定结果偏大的是_____ (以下选择填空不限1个正确答案,均用字母编号填写)。

- a. CuO未全部还原为Cu
- b. CuO受潮
- c. CuO中混有Cu

(2) 如果仍采用上述仪器装置,其他方案可选用测定的量有_____。

- a. $m(\text{Cu})$ 和 $m(\text{CuO})$
- b. $m(\text{N}_2)$ 和 $m(\text{H}_2\text{O})$
- c. $m(\text{Cu})$ 和 $m(\text{H}_2\text{O})$
- d. $m(\text{NH}_3)$ 和 $m(\text{H}_2\text{O})$

赏析:本题是一道关于氮族元素的实验题,实验目的是通过 $m(\text{CuO})$ 和 $m(\text{H}_2\text{O})$ 测定Cu的相对原子质量。 $m(\text{CuO})$ 可在反应前直接用天平测得,而测定生成物 H_2O 的质量[$m(\text{H}_2\text{O})$]则是实验的关键。一般情况下,综合实验大致可分为4步:

原料气的制备→原料气的净化→产品的制备和收集→尾

气处理

根据题目中的装置图,很明显,B装置为 NH_3 的制备装置,A为主反应的装置,C为 NH_3 的干燥装置,也是吸水装置。D虽然也是吸收水的装置,但因为同时吸收 NH_3 ,故吸水装置应选用C,利用反应前后碱石灰的质量差推算 $m(\text{H}_2\text{O})$ 。而D则作为尾气(NH_3)的吸收装置,同时也防止空气中的 CO_2 、 H_2O 等进入干燥管中影响实验结果。

根据反应的化学方程式,有关系式:



$$\frac{M_r + 16}{m(\text{CuO})} = \frac{18}{m(\text{H}_2\text{O})}$$

$$\text{则, Cu 的相对原子质量 } M_r(\text{Cu}) = \frac{18 \times m(\text{CuO})}{m(\text{H}_2\text{O})} - 16$$

若 CuO 未全部还原为 Cu ,使 $m(\text{H}_2\text{O})$ 减少,最终结果偏大;
 CuO 中混有 Cu ,使 $m(\text{CuO})$ 增大,结果也偏大; CuO 受潮,
 $m(\text{H}_2\text{O})$ 增大,最终结果偏小。

此套仪器装置只能测定 $m(\text{H}_2\text{O})$ 、 $m(\text{Cu})$ 、 $m(\text{CuO})$ 三个量,两两组合,均可计算 Cu 的相对原子质量。

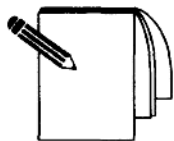
答案:(1) ① $\text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D}$;吸收多余的 NH_3 ,同时防止空气中的 CO_2 、 H_2O 等进入干燥管影响实验结果;黑色变成亮红色。

$$\textcircled{2} \quad \frac{18 \times m(\text{CuO})}{m(\text{H}_2\text{O})} - 16$$

$$\textcircled{3} \quad \text{a、c。}$$

$$(2) \quad \text{a、c。}$$

同步练习 **巩固篇** →



第一节 氮 和 磷

一、选择题（每小题有1~2个选项符合题意）

1. 关于氮族元素的叙述中，不正确的是（ ）。

A. 本族元素最高正价为+5

B. 随原子序数的增大，原子半径逐渐增大

C. 本族元素都是典型的非金属元素，只是没有氧族的非金属性强

D. 它们的最高价氧化物的水化物的酸性随原子序数递增而减弱

2. 下列各组物质中，按气态氢化物的稳定性逐渐减小顺序排列的是（ ）。

A. NH_3 、 H_2O 、 HF

B. HF 、 H_2O 、 NH_3

C. PH_3 、 NH_3 、 AsH_3

D. HF 、 H_2S 、 PH_3

3. 通常状况下，氮气性质很不活泼，其原因是（ ）。

A. 氮原子半径小

B. 氮分子是双原子分子