

● 高一起航 ● 高二扬帆 ● 高三冲刺

发散思维

高一起航

高考目标起航训练

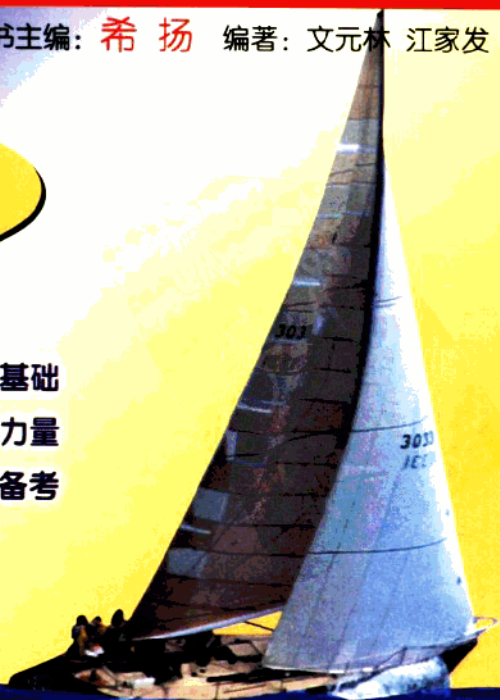
丛书主编：希 扬 编著：文元林 江家发

化 学

(必修本)

起航 ● 求实求精 夯实基础
扬帆 ● 精选精练 凝聚力量
冲刺 ● 模拟冲刺 强势备考

中央民族大学出版社
世界图书出版公司



《高一起航》

编委会

丛书策划 张晶义

丛书主编 希扬

丛书副主编 源流

编委 胡祖明 江家发 宛炳生

任远 李祥伦 陈其异

胡开文 王代益 吴树烈

《高一起航》各分册主编：

化学：江家发 物理：胡开文

政治：吴树烈 英语：胡祖明

生物：王代益 立体几何：李祥伦

代数：李祥伦 数学(试验修订本)：郭之尔

语文：陈其异 化学(试验修订本)：江家发

历史：郭之林 物理(试验修订本)：宛炳生

15205/01

乘风破浪会有时 直挂云帆济沧海

——《高一起航》序

千里之行，始于足下。

上大学，上中华名校，读自己喜爱的专业，是每一个中学生的理想，要实现这一理想，高中是重要阶段，高一是这一阶段中更为重要的一年。这套《高一起航》就是专门为高一学生编写的教学辅导书。本书有以下特点：

●**新观念**：它打破常规，将高考中的常见题与高一各科知识的练习联系起来，使高一学生把平时的学习瞄准高考，高标准，严要求。同时又用高考的高标准来指导、检验平时的学习与训练。

●**新方法**：本书采用发散思维的方法进行解题训练。发散思维又称“求异思维”，它具有思维的多向性、变通性、流畅性、独特性等特点。在解题时，它注重多思路、多方式，或横向拓展，或纵向延伸，或逆向深化，或迁移辐射。它能活跃思维，打开思路，激发灵感，唤醒无穷智慧，提高素质能力，达到触类旁通、举一反三之效。

●**新体系**：本书的体例与栏目新颖、实用。如：“夯实三基”、“基础性发散思维训练”、“能力性发散思维训练”、“提高性发散思维训练”等，充分体现出加强基础知识训练与运用能力的培养。“点睛示意”，点拨重点与方法；“承袭导向”，提示知识之间的联系，便于融会贯通；“拓展思路”，重在广开思路，培养悟性；“方法凸现”，重在点拨方法，加强解题方法的训练。

[illegible]

高一起航。

希 扬

2001 年 4 月

目 录

第一章 卤素	1
学习目标 点睛示意.....	1
夯实三基 承袭导向.....	6
拓展思维 方法凸现	14
一、氯气	14
二、氯化氢	20
三、氧化还原反应	26
四、卤族元素	31
高考名题 发散思维	37
基础性发散思维训练	43
能力性发散思维训练	48
答案与解答	55
第二章 摩尔 反应热	61
学习目标 点睛示意	61
夯实三基 承袭导向	63
拓展思维 方法凸现	68
一、摩尔	68
二、气体摩尔体积	73
三、物质的量浓度	80
四、反应热	84
高考名题 发散思维	89
基础性发散思维训练	95
能力性发散思维训练	99
答案与解答.....	105
第三章 硫 硫酸	113
学习目标 点睛示意.....	113

夯实三基 承袭导向	122
拓展思维 方法凸现	128
一、硫	128
二、硫的氢化物和氧化物	132
三、硫酸的工业制法——接触法	138
四、硫酸 硫酸盐	142
五、离子反应 离子方程式	147
六、氧族元素	152
高考名题 发散思维	155
基础性发散思维训练	161
能力性发散思维训练	165
答案与解答	173
第四章 碱金属	179
学习目标 点睛示意	179
夯实三基 承袭导向	184
拓展思维 方法凸现	189
一、钠	189
二、钠的化合物	192
三、碱金属元素	203
高考名题 发散思维	209
基础性发散思维训练	218
能力性发散思维训练	223
答案与解答	230
第五章 物质结构 元素周期律	237
学习目标 点睛示意	237
夯实三基 承袭导向	244
拓展思维 方法凸现	254
一、原子核	254
二、原子核外电子的排布	257
三、元素周期律	261

四、元素周期表	264
五、离子键	270
六、共价键	275
七、离子晶体、分子晶体和原子晶体	280
高考名题 发散思维	286
基础性发散思维训练	292
能力性发散思维训练	297
答案与解答	304
第六章 氮和磷	308
学习目标 点睛示意	308
夯实三基 承袭导向	317
拓展思维 方法凸现	325
一、氮族元素	325
二、氮气	328
三、氨 铵盐	335
四、硝酸 硝酸盐	340
五、氧化还原反应方程式的配平	347
六、磷 磷酸 磷酸盐	352
高考名题 发散思维	357
基础性发散思维训练	366
能力性发散思维训练	371
答案与解答	379

第一章 卤素

学习目标 点睛示意

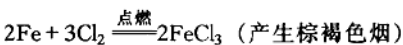
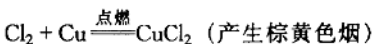
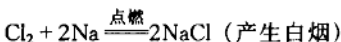
一、认识氯气的物理性质，掌握氯气的化学性质和制法

1. 氯气的结构：分子式： Cl_2 ，结构式： $\text{Cl}-\text{Cl}$ 。

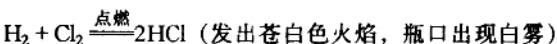
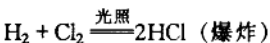
2. 氯气的物理性质：黄绿色有刺激性气味的有毒气体，密度比空气大，易液化，常温下能以 1:2 溶于水。

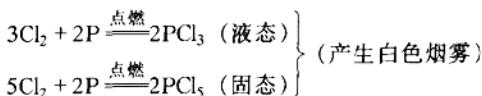
3. 氯气的化学性质：

(1) 与金属反应



(2) 与非金属反应

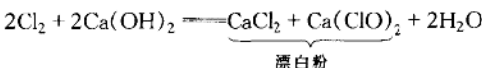




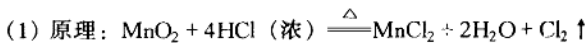
(3) 与水反应



(4) 与碱反应



4. 氯气的制法:



(2) 装置: 如图 1-1, “固 + 液 $\xrightarrow{\Delta}$ 气” 型装置。

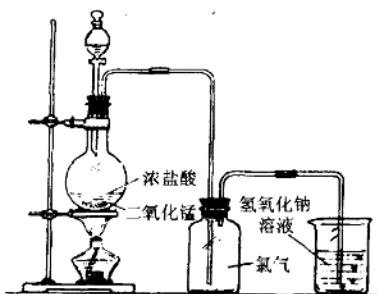
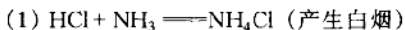


图 1-1 氯气的实验室制法

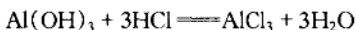
二、掌握氯化氢的性质和制法，认识反应条件对化学反应的影响

1. 氯化氢的物理性质: HCl 是一种无色有刺激性气味的气体，极易溶于水（通常情况下，1:500 溶于水，可用喷泉实验证明），密度比空气大。

2. 氯化氢的化学性质:

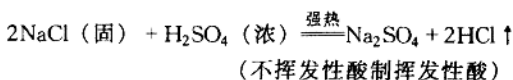
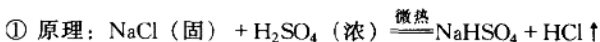


(2) HCl 气体溶于水即得盐酸，具有酸的一切性质。



3. 氯化氢的制法

(1) 实验室制法



② 装置：因是“固 + 液 $\xrightarrow{\Delta}$ 气”型装置，所以发生装置同 Cl_2 ，但由于 HCl 气体极易溶于水，所以可用水来吸收尾气，且需加一个倒扣的小漏斗，既提高吸收效果，又可防止倒吸，见图 1-2：

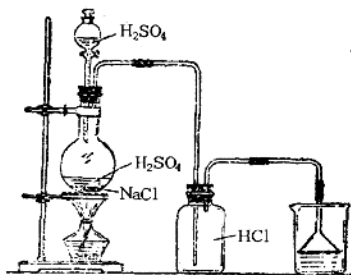


图 1-2 氯化氢的实验室制法

三、掌握有一种反应物过量的计算

若题目给了两种反应物的量，要先判断哪种反应物过量，再根据没有过量的反应物的量进行计算。具体步骤为：

1. 写出化学反应方程式；

2. 判断哪一个反应物过量；
3. 根据不足量的反应物求解。

四、运用化合价升降和电子转移的观点认识氧化剂和还原剂，氧化性和还原性，氧化产物和还原产物等概念，判断一个反应是否为氧化还原反应。

1. 氧化反应与还原反应。物质失去电子（或电子对偏离，化合价升高）的反应叫氧化反应。物质得到电子（或电子对偏向，化合价降低）的反应叫还原反应。

2. 氧化还原反应：凡有电子转移或化合价升降的反应叫氧化还原反应。

(1) 氧化还原反应的特征：是元素化合价有升降，且化合价升高总数 = 化合价降低总数。

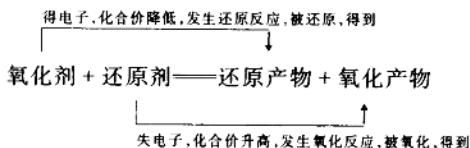
(2) 氧化还原反应的本质：是有电子转移，且失电子总数 = 得电子总数。

3. 氧化剂与还原剂。在氧化还原反应中，得到电子的反应物称为氧化剂；失去电子的反应物称为还原剂。

4. 氧化性与还原性。氧化剂具有氧化性，还原剂具有还原性。

5. 氧化产物与还原产物。氧化剂在氧化还原反应中被还原剂还原得到还原产物；还原剂在氧化还原反应中被氧化剂氧化得到氧化产物。

小结：



五、在学习氯的性质的基础上, 运用从个别到一般的归纳法, 认识氟、溴、碘的物理性质

卤素单质在物理性质上的主要差异及递变规律

1. 颜色 $\xrightarrow{\text{F}_2 \text{ 淡黄绿色} \quad \text{Cl}_2 \text{ 黄绿色} \quad \text{Br}_2 \text{ 深棕红色} \quad \text{I}_2 \text{ 紫黑色}}$ 颜色加深
2. 水中溶解度 $\xrightarrow{\text{反应} \quad \text{溶解} \quad \text{溶解} \quad \text{微溶}}$ 溶解度减小
3. 熔、沸点 $\longrightarrow$ 升高

Cl_2 、 Br_2 、 I_2 易溶于有机溶剂苯、 CCl_4 、 CS_2 、汽油等；在有机溶剂中分别呈黄色、棕红色、紫色。苯、 CS_2 、汽油不溶于水且密度小于水， CCl_4 不溶于水且密度比水大。

六、初步掌握卤素的原子结构及其性质间的关系，并通过卤素性质的递变性，初步形成元素自然族的概念，为学习元素周期律和元素周期表作准备。

1. 卤素元素结构及其性质的相似性

- ①原子最外层电子数均为 7；②最高正价为 +7 价（F 除外）；③均能形成气态氢化物；④最高价氧化物的水化物（ HRO_4 ）为酸（F 除外）；⑤均呈现非金属性。

2. 卤族元素的主要化学性质

氟 氯 溴 碘

- 单质氧化性 $\longrightarrow$ 减弱
- 卤离子还原性（ X^- ） $\longrightarrow$ 增强
- 气态氢化物稳定性（ HX ） $\longrightarrow$ 减弱
- 气态氢化物还原性（ HX ） $\longrightarrow$ 增强
- HX 水溶液的酸性 $\longrightarrow$ 增强
- 最高价氧化物水化物酸性（ HXO_4 ） $\longrightarrow$ 减弱

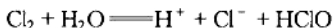
夯实三基 承袭导向

一、氯水、次氯酸和漂白粉

1. 氯水

氯水即氯气的水溶液,是一种混合物。区别于液氯(液态氯气),是一种纯净物。

通常情况下,1体积水可溶解2体积 Cl_2 而得饱和氯水。新制的饱和氯水中大约只有39%的 Cl_2 与水反应:



所以在新制氯水中存在的微粒有:

分子: Cl_2 、 H_2O 、 HClO ;

离子: H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 OH^- (极少)。

因此,在实验室使用氯水时,氯水究竟体现哪种性质,需作具体问题具体分析:

(1)由氯水提供 Cl_2 分子:如 $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$;

(2)由氯水提供 HClO 分子:如用 Cl_2 给自来水杀菌、消毒等;

(3)由氯水提供 H^+ 和 HClO 分子:如往新制氯水中滴入几滴石蕊试液,溶液先变红(H^+ 性质)后褪色(HClO 的漂白性);

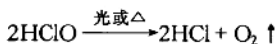
(4)由氯水提供 Cl^- :如氯水滴入 AgNO_3 溶液中,会产生白色 AgCl 沉淀。

2. 次氯酸

(1)结构:电子式 $\text{H} \times \ddot{\text{O}} : \ddot{\text{Cl}} :$, 结构式: $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$ (详见本书第五章)

(2)化学性质:

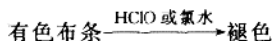
①不稳定性,见光易分解



也正因如此,所以久置氯水可视为稀盐酸,不再有杀菌、消毒和漂白性。

②强氧化性

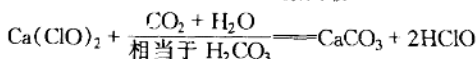
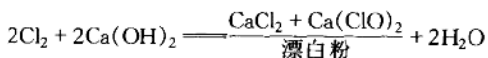
因为 HClO 有强氧化性,可以氧化有色物质,所以 HClO 有漂白性,如:



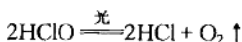
③弱酸性,酸性比碳酸弱。

3. 漂白粉

漂白粉即 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 和 CaCl_2 的混合物,其有效成分为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 易与空气中的 CO_2 、 H_2O 反应而失效,故需密封保存。



(弱酸制更弱酸)



二、氯化氢和盐酸

名称	氯化氢	盐 酸
分类	纯净物	混合物(H_2O , H^+ , Cl^- 等)
物理性质	(1) 无色,有刺激性气味的气体 (2) 极易溶于水,标况下 1:500	(1) 无色易挥发液体 (2) 浓盐酸在空气中易形成白雾
	稳定,一般不与其他物质反应	(1) 强酸性,具有酸的通性 (2) 弱氧化性: $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ (3) 还原性: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
实验室制法	$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\text{微热}} \text{NaHSO}_4 + \text{HCl} \uparrow$ $\text{NaCl} + \text{NaHSO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \uparrow$	氯化氢气体溶于水得盐酸



三、化学实验现象中的烟、雾、气

1. 烟: 固体小颗粒分散在气体中的现象。如浓氨水与浓盐酸相遇会产生白色的烟($\text{HCl} + \text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{Cl}$), 铜丝在 Cl_2 中燃烧生成棕黄色的烟等。

2. 雾: 液体小液滴分散在气体中的现象。如: 打开浓盐酸的瓶盖会看到白雾, 就是因为挥发出的 HCl 吸收空气中的水分形成盐酸小液滴的缘故, 再如冬天的早晨下雾等。

3. 烟雾: 固体小颗粒和液体小液滴同时分散在气体中的现象。如磷在 Cl_2 中燃烧同时生成 PCl_5 (固体)和 PCl_3 (液体), 故实验现象应描述成“产生白色烟雾”。

4. 气: 是指气态物质。若气体为无色, 那么用肉眼看不见, 如空气、 O_2 、 H_2 、 CO_2 、 CO 、 HCl 等; 只有那些有颜色的气体才能被观察到, 如黄绿色的 Cl_2 等。

四、实验室制氯气和氯化氢

	氯气	氯化氢
反应原理	氧化剂 + 浓盐酸 如 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	可溶性固体氯化物 + 难挥发性浓酸 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl} \uparrow$
反应类型	氧化还原反应	复分解反应
酸的作用	浓 HCl : 酸性、还原剂	浓 H_2SO_4 : 酸性、难挥发性
尾气吸收	玻璃管插入碱液里	倒置漏斗贴近水面
装置类型	$\text{固} + \text{液} \xrightarrow{\Delta} \text{气}$	

五、常见的氧化剂和还原剂

1. 化合价与氧化性、还原性

(1) 元素处于(自己的)最高价态时只有氧化性, 如: Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 $\text{H}_2\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4$ 、 $\text{H}\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3$ 、 $\text{K}\overset{+7}{\text{Mn}}\text{O}_4$ 等;

(2)元素处于(自己的)最低价态时只有还原性,如: Cl^- 、 I^- 、 S^{2-} 、 Na 、 Mg 等;

(3)元素处于(自己的)中间价态时既有氧化性,又有还原性,如: Fe^{2+} 、 $\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2$ 、 $\overset{0}{\text{S}}$ 、 $\overset{0}{\text{Cl}_2}$ 等。

2. 常见的氧化剂

(1)非金属单质: Cl_2 、 Br_2 、 O_2 等;

(2)高价金属阳离子: Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 等;

(3)含有高价或较高价元素的化合物:浓 $\text{H}_2\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4$ 、 HNO_3 、 KMnO_4 、 $\text{K}_2\overset{+6}{\text{Cr}_2}\text{O}_7$ 、 $\overset{+4}{\text{Mn}}\text{O}_2$ 、 $\text{K}\overset{+5}{\text{Cl}}\text{O}_3$ 、 $\text{H}\overset{+1}{\text{Cl}}\text{O}$ 等。

3. 常见的还原剂

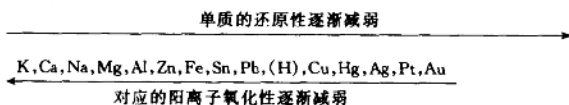
(1)活泼或较活泼的金属: K 、 Na 、 Mg 、 Al 、 Fe 等;

(2)非金属阴离子: Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 S^{2-} 等;

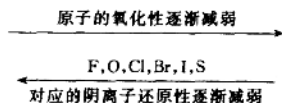
(3)含有低价或较低价元素的化合物: $\text{H}\overset{-1}{\text{I}}$ 、 $\text{H}_2\overset{-2}{\text{S}}$ 、 NH_3 、 $\overset{+2}{\text{C}}\text{O}$ 、 H_2 、 $\text{Na}_2\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3$ 等。

六、物质氧化性和还原性相对强弱的比较

1. 根据金属活动性顺序进行判断。



2. 根据非金属活动性顺序进行判断。



3. 根据反应方程式进行判断。

氧化剂 + 还原剂 = 还原产物 + 氧化产物

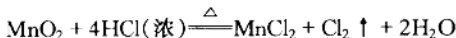
还原性: 还原剂 > 还原产物; 氧化性: 氧化剂 > 氧化产物。

4. 根据被氧化或被还原的程度的不同进行判断。

如: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$, $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$, 根据铁被氧化程度的不同($\overset{+3}{\text{Fe}}$ 、 $\overset{+2}{\text{Fe}}$), 可判断单质的氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{S}$ 。

根据氧化还原反应进行的难易程度(反应条件)的不同进行判断。

如: $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$,

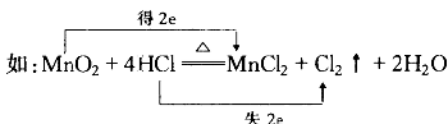


前者比后者容易, 可判断氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2$ 。

七、表示氧化还原反应的双线桥法和单线桥法

1. 双线桥法

- (1) 两条线桥从反应物指向生成物, 且对准同种元素。
- (2) 要标明“得”、“失”电子, 且数目要相等。
- (3) 箭头不代表电子转移的方向。



2. 单线桥法

- (1) 一条线桥表示不同元素原子得失电子的情况。
- (2) 不需标明“得”、“失”电子, 只标明电子转移的数目。
- (3) 箭头表示电子转移的方向。
- (4) 单线桥箭头从还原剂指向氧化剂。



八、四种基本类型反应与氧化还原反应