

QINGNIAN
ZIXUE
FUXI
CONG
SHU

北京市海淀区
《青年自学复习丛书》编写组编

青年自学复习丛书

化学

S.F. 36/2

6
青年自学复习丛书

化 学

北京市海淀区
《青年自学复习丛书》编写组编

陕西科学技术出版社

青年自学复习丛书

·化 学

北京市海淀区《青年自学复习丛书》编写组编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 西安新华印刷厂印刷

787×1092 毫米 32开本 15.5印张 379千字

1987年3月第1版 1987年3月第1次印刷

ISBN 7-5369-0017-1/G·8

统一书号：7202·146 定价：2.90元

前 言

为了满足广大自学青年高考复习的要求，我们组织北京市海淀区教师进修学校及海淀区各中学富有教学经验的教师，根据1986年12月国家教育委员会讨论制定的、1987年春季发行的全日制中学各学科教学大纲（亦即考试大纲）的各项规定和精神，编写了这套复习丛书。丛书体现了现行教学大纲精减内容、减轻负担、明确具体的精神。丛书包括语文、数学、物理、化学、生物、政治、历史、地理等八个学科，各学科的复习内容，都紧紧围绕现行教材，强调了基础知识，安排了一定量的将知识转化为能力的练习，并体现了多层次、多结构的特点。同时，还包括有利于了解掌握和消化知识而编写的巩固练习、自测练习或模拟练习等，附有参考答案，可供读者进行自测。

丛书力争做到内容少而精，重点突出，行文言简意赅，深入浅出。自学的同志使用本丛书时，首先要充分地理解和切实地掌握知识，然后做练习。读者做练习，可根据自己掌握知识的程度有所选择，可多可少，不一定全部做。

丛书编写仓促，如有疏漏或错误之处，欢迎读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 卤 素

重点和难点	(1)
基本知识	(1)
第一节 氯气	(1)
第二节 氯化氢和盐酸	(6)
第三节 氧化——还原反应	(8)
第四节 卤族元素	(10)
问题质疑	(17)
例题分析	(19)
自我检查	(22)

第二章 摩 尔

重点和难点	(26)
基本知识	(26)
第一节 摩尔	(26)
第二节 气体摩尔体积	(29)
第三节 摩尔浓度	(32)
第四节 反应热	(34)
问题质疑	(35)
例题分析	(37)
自我检查	(40)

第三章 硫 硫酸

重点和难点	(44)
-------	------

基本知识	(44)
第一节 硫	(44)
第二节 硫的氢化物和氧化物	(47)
第三节 硫酸的工业制法—接触法	(50)
第四节 硫酸 硫酸盐	(51)
第五节 离子反应 离子方程式	(53)
第六节 氧族元素	(56)
例题分析	(57)
自我检查	(59)

第四章 碱金属

重点和难点	(65)
基本知识	(65)
第一节 钠	(65)
第二节 钠的化合物	(69)
第三节 碱金属元素	(74)
问题质疑	(80)
例题分析	(82)
自我检查	(87)

第五章 物质结构

重点和难点	(92)
基本知识	(92)
第一节 原子结构	(92)
第二节 分子结构	(100)
第三节 晶体结构	(104)
第四节 元素周期律	(106)
第五节 元素周期表	(107)
第六节 原子半径	(112)
例题分析	(113)

自我检查	(115)
------	-------

第六章 氮 族

重点和难点	(122)
基本知识	(122)
第一节 氮族元素	(122)
第二节 氮气	(124)
第三节 氨和铵盐	(125)
第四节 硝酸 硝酸盐	(129)
第五节 磷 磷酸 磷酸盐	(131)
第六节 氧化——还原反应	(134)
例题分析	(135)
自我检查	(138)

第七章 化学反应速度和化学平衡

重点和难点	(143)
基本知识	(143)
第一节 化学反应速度	(143)
第二节 化学平衡	(146)
第三节 影响化学平衡的条件	(149)
第四节 合成氨工业	(150)
例题分析	(152)
自我检查	(154)

第八章 电解质溶液

重点和难点	(161)
基本知识	(162)
第一节 强电解质和弱电解质	(162)
第二节 弱电解质的电离平衡及电离度	(165)

第三节	溶液的酸碱性	pH值	(170)
第四节	盐类的水解		(175)
第五节	酸和碱的当量浓度		(180)
第六节	酸和碱的中和滴定		(186)
第七节	原电池		(188)
第八节	金属的腐蚀和防护		(190)
第九节	电解和电镀		(193)
	问题质疑		(201)
	例题分析		(203)
	自我检查		(205)

第九章 硅 胶 体

	重点和难点		(212)
	基本知识		(212)
第一节	碳族元素		(212)
第二节	硅及其重要的化合物		(214)
第三节	硅酸盐工业简述		(219)
第四节	胶体		(222)
	自我检查		(227)

第十章 镁 铝

	重点和难点		(231)
	基本知识		(231)
第一节	金属键		(231)
第二节	镁和铝的性质		(234)
第三节	镁和铝的重要化合物		(245)
第四节	硬水及其软化		(250)
	问题质疑		(254)
	例题分析		(255)
	自我检查		(260)

第十一章 铁

重点和难点	(266)
基本知识	(266)
第一节 铁	(266)
第二节 铁的化合物	(270)
第三节 炼铁和炼钢	(274)
例题分析	(281)
自我检查	(283)

第十二章 烃

重点和难点	(289)
基本知识	(289)
第一节 有机物	(289)
第二节 甲烷	(290)
第三节 烷烃 同系物	(295)
第四节 乙烯	(302)
第五节 烯烃	(308)
第六节 乙炔 炔烃	(313)
第七节 苯 芳香烃	(319)
第八节 石油 煤的综合利用	(327)
问题质疑	(334)
例题分析	(337)
自我检查	(345)

第十三章 烃的衍生物

重点和难点	(351)
基本知识	(351)
第一节 卤代烃	(351)
第二节 乙醇	(356)

第三节	苯酚	(364)
第四节	醛	(369)
第五节	乙酸	(375)
第六节	酯	(380)
第七节	油脂	(382)
问题质疑		(388)
例题分析		(390)

第十四章 糖类 蛋白质

重点和难点		(396)
基本知识		(396)
第一节	单糖	(396)
第二节	二糖	(400)
第三节	多糖	(402)
第四节	蛋白质	(408)
问题质疑		(412)
自我检查		(414)
各章自我检查的答案		(424)

第一章 卤素

重点和难点

1. 重点 (1) 掌握卤素单质及其气态氢化物、无氧酸、无氧酸盐的分子结构、性质、制法和用途。

(2) 从原子结构入手，掌握卤族元素的共性与递变性。为学习元素周期律打基础。

(3) 做好氯气与氯化氢的实验室制备实验。掌握毒气实验尾气处理的重要性及处理依据、操作方法等。

(4) 用电子得失观点来认识氧化——还原反应的本质。

(5) 掌握卤素离子 (Cl^- 、 Br^- 、 I^-) 的鉴别方法和卤素单质 (Cl_2 、 I_2) 的鉴定方法。

2. 难点 掌握同一种元素价态不同时，在氧化——还原反应中的反应规律。

基本知识

第一节 氯气

一、氯气的分子组成和结构

氯的元素符号是Cl，它的分子式是 Cl_2 ，从分子式上看每一个氯分子是由两个氯原子组成的，常称“双原子分子”。

氯原子的最外层有7个电子，很活泼，所以在自然界中，氯元素不能游离存在。它的单质是两个氯原子中间以一

个共用电子对相结合而成。其电子式，是： $\overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}:\overset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}:$ ，如果将两个氯原子之间的一个共用电子对，用一短线“—”来表示，也可以写出它的结构式： $\text{Cl}-\text{Cl}$ 。物质的分子式只能表示分子组成。而电子式和结构式常用来表示分子结构。

二、氯气的物理性质

在通常状况下，氯气呈黄绿色。若在常温下加6个大气压，或常压下冷却到 -34°C ，氯气就会变成黄色油状液体。如果将该液体继续冷却至 -101°C ，就凝成黄色固体。

氯气有毒，有强烈的刺激性气味。吸入少量氯气，能刺激呼吸器官引起剧烈咳嗽和胸闷胸疼。如果吸入多量，会引起肺水肿，甚至窒息而死。所以，不能直接闻氯气，而要用手在瓶口轻轻扇动，使微量氯气飘近鼻孔。

氯气能溶于水。在常温下1体积水里，能溶解2.5体积的氯气，氯气的水溶液叫氯水。

三、氯气的化学性质

氯原子有得电子的特性，所以氯气化学活动性很强，叫强氧化性气体。

1. 氯气跟金属的反应 常温下氯气能跟活泼金属剧烈反应，而在加热条件下，几乎能跟所有金属直接化合生成卤化物。并将具有可变化价的金属，直接氧化成高价态。

【实验1—1】 铁丝在氯气中燃烧

把一束细铁丝灼热后，立即伸入盛有氯气的集气瓶里，观察反应现象。再把少量水，注入集气瓶里，用玻璃片把瓶口盖住摇动，观察溶液的颜色。

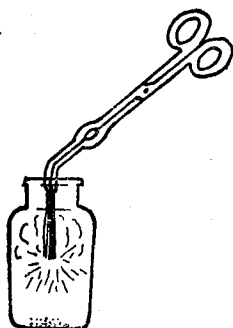
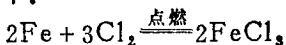


图1—1
铁丝在氯气里燃烧

实验过程中，可以看到红热的铁丝继续燃烧，呈红热状态。产生大量棕色烟，放出大量热。棕色烟是粉状氯化铁。化学反应式如下：

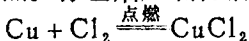


氯化铁溶在水里，呈棕黄色溶液。

【实验1—2】 铜丝在氯气中燃烧

把一束细铜丝灼热后，立即伸入盛有氯气的集气瓶里，观察反应现象。再注入少量水，盖好玻璃片摇动。观察溶液的颜色。

同样可以看到，红热的铜丝继续燃烧，瓶里充满了棕色烟，放出大量热。棕色烟是氯化铜细小的微粒。



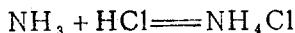
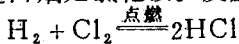
氯化铜溶于水，溶液呈蓝绿色。

2. 氯气跟非金属的反应 除氮、氧、碳等少数非金属外，氯气能跟绝大多数非金属元素直接化合。

【实验1—3】 氢气在氯气中燃烧

将燃着的纯氢气，伸入盛有氯气的集气瓶里，观察实验现象。再用玻璃棒蘸取少量浓氨水，接触瓶口，再观察现象。

实验过程中，看到氢气在氯气中安静地燃烧，产生苍白色火焰；并有刺激性气味的气体氯化氢逸出。当蘸有浓氨水的玻璃棒接触瓶口时，玻璃棒上即冒白烟。这白烟是氯化铵。反应式如下：



氢气和氯气的化合反应是放热反应。如果将氢气和氯气混和后，用强光照射或点燃。则氢气和氯气能迅速化合，产生爆炸现象。

【实验1—4】 磷在氯气中燃烧

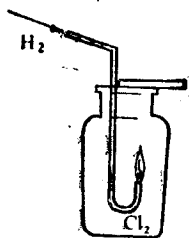


图1—2
氢气在氯气里燃烧

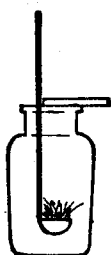
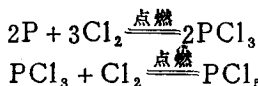


图 1-3
磷在氯气里
燃烧

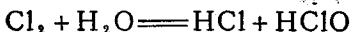
将红磷放在垫有玻璃片的燃烧匙中并点燃，立即伸入盛有氯气的集气瓶中，观察反应现象。

看到红磷在氯气中继续燃烧，发光放热。并产生大量白色的烟雾。这烟雾是三氯化磷和五氯化磷的混和物。其中三氯化磷是无色液体形成雾，五氯化磷是无色晶体形成烟。反应式如下：



三氯化磷是重要的化工原料，常用来制备多种含磷农药，如敌百虫等。

3. 氯气跟水反应 氯气溶于水，常温下也会有一部分氯跟水发生化学反应，生成盐酸和次氯酸。



次氯酸

次氯酸不稳定，容易分解放出氧气。特别是当氯水受到光照时，次氯酸的分解速度加快。所以，氯水里除了含有溶解的氯气以外，还含有盐酸。放置越久，盐酸的含量也就越多。



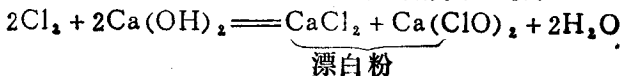
次氯酸是强氧化剂，能杀死病菌，氯气常作自来水的消毒剂。HClO也能使染料和有机色质褪色，常作漂白剂。

4. 氯气跟碱的反应 氯气跟氢氧化钠等碱类很容易发生化学反应，生成盐酸盐、次氯酸盐和水。



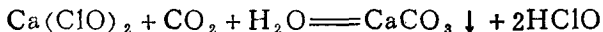
次氯酸钠

次氯酸盐比次氯酸稳定，便于保存和运输。所以，工业上常用氯气跟消石灰（石灰乳）反应制成漂白粉。



漂白粉的有效成分是次氯酸钙，次氯酸钙本身没有漂白性。但在酸性条件下，将它转化为次氯酸，就能起漂白作用。

使用时，可将漂白粉溶于水，再吸收空气中的二氧化碳形成碳酸，碳酸的酸性比次氯酸酸性强。可发生如下反应：



四、氯气的用途

氯气是重要的化工原料，用来制造盐酸、漂白粉、多种氯化物等。另外，它也是自来水的消毒剂。

五、氯气的实验室制法

常用二氧化锰和浓盐酸反应来制取氯气。

【实验 1—5】

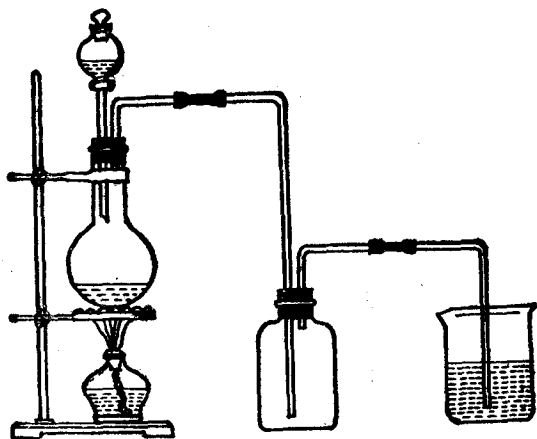
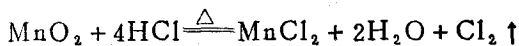


图 1—4 实验室制取氯气



在操作时，先要检查装置的气密性。在反应过程中，要控制盐酸的滴加量并用微火加热。因为氯气有毒，所以在集

气装置之后，要使用氢氧化钠来吸收多余的氯气。

第二节 氯化氢和盐酸

一、氯化氢

1. 氯化氢的分子结构 氯化氢的分子式： HCl ，电子式： $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$ 。由于氯原子吸引共用电子对的能力比氢强，所以共用电子对偏向于氯原子，导致氯原子带部分负电，氢原子带部分正电。整个分子仍为电中性。氯化氢是共价化合物。

2. 氯化氢的性质

【实验1—6】 氯化氢溶于水

在干燥的圆底烧瓶里装满氯化氢，用带有玻璃管和滴管（滴管里预先吸入水）的塞子塞住瓶口。立即倒置烧瓶，使玻璃管放进盛着石蕊溶液的烧杯里。压缩滴管的胶头，挤出水几滴。烧杯里的水即由玻璃管喷入烧瓶，形成美丽的喷泉。

氯化氢是无色有强烈刺激气味的气体。易溶于水， $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时1体积水能溶解500体积的氯化氢。氯化氢的水溶液显酸性，学名叫做氢氯酸，习惯上叫盐酸。

干燥氯化氢稳定，高温下也不容易分解

3. 氯化氢的实验室制法 常用固体食盐和浓硫酸反应来制取氯化氢。

【实验1—7】

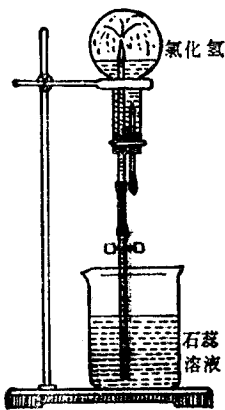


图1—5 氯化氢在水里溶解

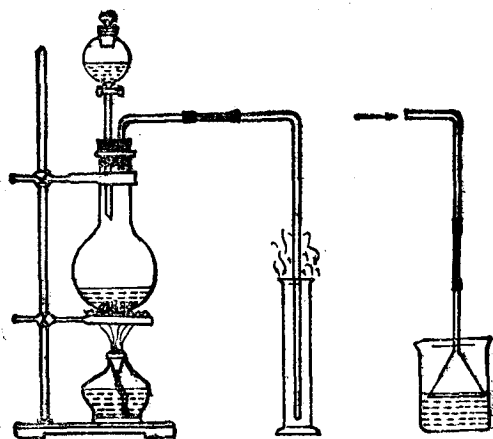
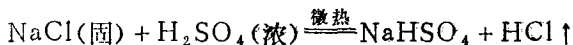


图 1—6 实验室制取氯化氢

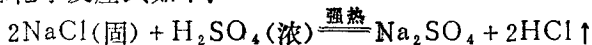
食盐跟浓硫酸反应，微热条件下生成硫酸氢钠和氯化氢。



热至500—600℃，硫酸氢钠跟氯化钠继续反应，生成硫酸钠和氯化氢。



总化学反应式如下：



实验室收集氯化氢气时，一定要用干燥的集气瓶，用向上排气法收集。实验室常将导气管的下端连接一个漏斗，再将漏斗倒扣在烧杯里的水面上制取盐酸。倒扣漏斗的作用有二，一是有利于氯化氢充分被水吸收；二是防止水被倒吸。

二、盐 酸

盐酸是一种强酸。它能使酸碱指示剂变色，能跟许多活动金属发生置换反应，能跟碱性氧化物反应生成盐和水，能