

能力培养与标准化命题

高中化学 第一册

编写组顾问 崔孟明

宋志唐 唐利平 晓林 编



中国环境科学出版社

能力培养与标准化命题

高中化学 第一册

编写组顾问 崔孟明

苏工业学院图书馆

藏书章

李利平 晓林 编

中国环境科学出版社

1988

内 容 简 介

本书根据教学大纲的要求编写，共分六章，包括卤素：摩尔、反应热；硫、硫酸；碱金属；物质结构、元素周期律；氮族等内容。每章有知识脉络、能力要求、能力训练、能力训练分析，全书还有两次能力测试题及能力测试评价表。以便配合课堂教学，加强基本功的训练，培养思维能力，巩固所学知识和启迪智力。

本书适合高中学生、教师及广大自学青年阅读参考。

能力培养与标准化命题

高中化学 第一册

编写组顾问 崔孟明

宋志唐 唐利平 晓林 编

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

北京市永乐印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1988年11月第 一 版 开本 787×1092 1/32

1988年11月第一次印刷 印张 7 1/4

印数 1—51 150 字数 167千字

ISBN 7-80010-190-81/G·026

定价：2.60元

前

《标准化训练与教学》丛书问世，为欢迎。该丛书之所以受到欢迎，是因为它依据课本内容，介绍了标准化题型，因而有利于教学改革，有利于教学质量的提高。

今天再向广大读者奉献出一套《能力培养与标准化命题》丛书，使这两套丛书构成为姐妹篇，前者重在基础，介绍题型；后者重在提高，培养能力。

在教学过程中，培养能力的问题，是广大教育工作者努力探讨的新课题。培养什么能力，怎样培养，由于教学科目的不同，各有不同的要求和培养途径，但其中必有一些共性的东西。总结我们多年的教学经验，试着回答这一问题，作为抛砖引玉，这就是编写这套丛书的目的。

这套丛书是依据中、外学者的研究成果，如美国心理学家布鲁姆的认识理论，苏联教育家巴班斯基的最佳教学过程理论，并结合我国教学中的具体情况，把能力要求分为记忆、理解、应用、分析综合与创见四部分。

这里说的“创见”是学生掌握基础知识的基础上，灵活运用所学知识的创见，借以提高学生的思维水平。我们认为，学生今天微小的创见，对社会主义建设将是一种无穷的创造力，因而不可忽视。

这套丛书各科均按单元编写，各单元含有“知识脉络”，讲明本单元知识的来龙去脉，“能力要求”，指明通过学习应当培养哪些能力；“能力训练”，给出适量的，按要求分类的训练题，“能力训练分析”，对能力训练题给出解答或分析，并在适当的章节之后设有“自我反馈”和“能力测试评价表”，以使读者通过自我测试得到反馈，找到自己在学习中的优胜之处和不足之处，以发扬优胜，弥补不足，促进学习上的良性循环。

在这套丛书构思和编写过程中，特聘请特级教师崔孟明同志，作丛书编写组顾问予以指导。但由于编写这套丛书还是一种尝试，肯定有不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

1988年5月

目 录

第一章 卤 素	(1)
〔知识脉络〕	(1)
〔能力要求〕	(3)
〔能力训练〕	(11)
〔能力训练分析〕	(29)
第二章 摩尔 反应热	(33)
〔知识脉络〕	(33)
〔能力要求〕	(37)
〔能力训练〕	(46)
〔能力训练分析〕	(65)
第三章 硫 硫酸	(70)
〔知识脉络〕	(70)
〔能力要求〕	(74)
〔能力训练〕	(82)
〔能力训练分析〕	(100)
能力测试题 (一)	(104)
能力测试评价表	(111)
第四章 碱金属	(112)
〔知识脉络〕	(112)

〔能力要求〕	(114)
〔能力训练〕	(120)
〔能力训练分析〕	(133)
第五章 物质结构 元素周期律	(137)
〔知识脉络〕	(137)
〔能力要求〕	(148)
〔能力训练〕	(160)
〔能力训练分析〕	(182)
第六章 氮 族	(185)
〔知识脉络〕	(185)
〔能力要求〕	(190)
〔能力训练〕	(199)
〔能力训练分析〕	(214)
能力测试题(二)	(218)
能力测试评价表	(225)

第一章 卤 素

〔知识脉络〕

卤素是最典型的非金属元素，通过对卤素的学习，可以了解非金属元素的一般特征，弄清楚怎样判断非金属性的强弱，从而进一步认识非金属的概念。

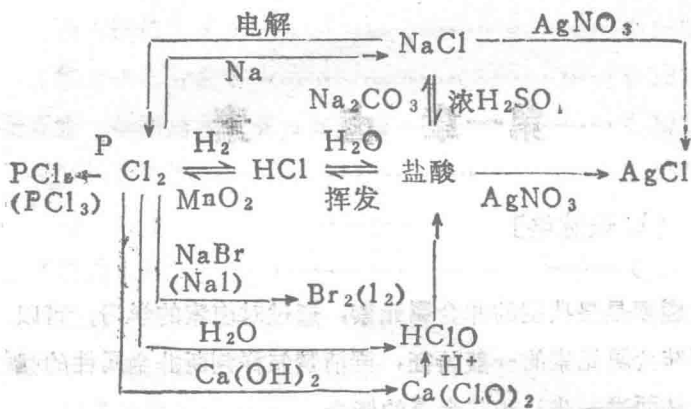
通过对卤素及其化合物性质变化规律的学习，为以后学习元素周期律打下基础。

这一章包括两部分内容：第一部分为卤族元素，是本章的主要内容；第二部分为氧化-还原反应，是本章的难点。学习本章知识应以元素性质为中心，联系元素及其化合物的存在、制法和用途。

卤素包括氟、氯、溴、碘、砹（由于砹具有放射性，在自然界中不能稳定存在，因此不研究砹）。在氟、氯、溴、碘四种元素中重点研究氯及其化合物。

氯及其化合物的相互关系如表 1-1 所示：

表 1-1



本章要求必须掌握的基础知识和基本技能的教学指标如表1-2所示

表 1-2

基础知识要求	基本技能要求
1. 氯气的物理性质 2. 氯气的化学性质 ① 与金属化合 ② 与非金属化合 ③ 与氢气化合 ④ 与化合物（水、碱、盐）反应。 3. 氯水的漂白作用，漂白粉的成分和漂白原理	1. 会用电子式表示氯气和氯化氢气 2. 会根据色、溴识别氯气，会用正确的方法闻气体 3. 会根据气体的性质选择收集方法 4. 会用水吸收氯化氢气等极易溶于水的气体

基础知识要求	基本技能要求
4. 氯气的用途 (2~3项) 5. 实验室和工业上制取氯气的方法 6. 氯化氢气的制取、性质、实验室制法 7. 盐酸的物理性质 8. 盐酸的化学性质 ① 酸类的通性 ② 和某些强氧化剂的反应 9. 氧化-还原反应的概念、特征、实质以及氧化剂、还原剂、被氧化、被还原等概念 10. 卤族元素的原子结构特点、性质的相似性以及性质随核电荷数递增的递变规律	5. 会描述氯气与铁、铜、磷、氢气、钠等物质反应时的现象 6. 会书写实验室制取 Cl_2 、 HCl 以及它们与其他物质作用的化学反应方程式 7. 会组装、绘制实验室制取 Cl_2 、 HCl 的装置图并能说明各部分装置的作用 8. 会使用蓝石蕊试纸和 KI 淀粉试纸 9. 会配制稀盐酸 10. 掌握氧化-还原反应的配平方法 11. 会检验 Cl^- 、 Br^- 、 I^-

〔能力要求〕

一、识记能力

1. 氯气的性质，氟、氯、溴、碘等单质的颜色和状态；
2. 氯化银、溴化银、碘化银的颜色；

3. 卤族元素的结构特点;

4. 氧化-还原反应的概念;

5. 氯气、氯化氢气的制取原料、反应仪器。

例1. 若要除去液溴中溶解的少量氯气, 可向其中
()

A. 加入适量氯化钠; B. 加入适量溴化钾;

C. 通入氯气; D. 通入溴蒸气;

E. 加入硝酸钠溶液。

此题要求除去少量氯气, 并不是分离出氯气。解题时要牢固掌握氯气的性质以及卤族元素相互作用的关系。氯气能从溴化钾溶液中置换出溴。 $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ 。这样就会除去液溴中溶解的少量氯气。此题的答案应选B。

例2. 卤族元素随着原子序数的增加, 则()

A. 气态氢化物水溶液的酸性依次减弱;

B. 气态氢化物的稳定性逐渐增强;

C. 单质分子间的引力依次增强;

D. 单质的氧化性逐渐增强。

该题要求对卤族元素随氟、氯、溴、碘的顺序的递变规律必须十分清楚。其记忆方法可以通过实验进行比较, 也可以通过电子层结构特点来加强记忆。总之, 必须找出规律性, 将递变规律搞清楚^了, 记忆起来也就容易了。该题的正确答案应为C。

二、理解能力

1. 氯气的漂白原理;

2. 漂白粉的漂白原理;
3. 实验室制取氯气和氯化氢气的装置中各部分的作用;
4. 应用原子结构从实质上解释氧化-还原反应和有关氧化、还原、氧化剂、还原剂等知识。

例1. 下列说法中, 正确的打“√”, 错误的打“×”:

- (1) 干燥的氯气可以漂白湿的有色物质。 ()
- (2) 液态氯化氢可以导电。 ()
- (3) 氢气在氯气中燃烧要发生爆炸。 ()
- (4) 用 MnO_2 与浓盐酸作用制取氯气时, 温度越高生成氯气越多。 ()

这是一个判断题, 解这样的习题时必须对有关概念和反应原理很好地加以理解, 比如:

(1) 题中必须把氯气的漂白原理搞清楚, 氯气漂白是氯气与水作用生成次氯酸, 次氯酸有漂白作用, 因此必须有水参与, 否则氯气就不能漂白有色物质。

(2) 溶液导电是自由离子导电, 必须有自由离子存在时, 溶液才有导电作用。液态氯化氢中没有自由离子存在, 所以不导电。

(3) 氢气不纯时, 如果点燃, 可能发生爆炸, 将点燃的氢气伸入氯气瓶中, 氢气可继续燃烧并与氯气反应生成氯化氢气, 不会发生爆炸, 如果把氢气与氯气混合后点燃则可发生爆炸。

(4) MnO_2 与浓盐酸共热可制取氯气。其加热的目的

是为了使反应加快,但如果温度太高,就会使浓盐酸放出大量氯化氢气(因为盐酸是挥发性强酸)从而使盐酸的浓度变小,反应倒减慢了,这样产生的氯气反而减少,同时制得的氯气中混合有氯化氢气。

此题的正确答案为(1)√; (2)×; (3)×; (4)×。

三、应用能力

1. 根据氯气的性质去推断氯气的用途;
2. 根据氯气的颜色; 气味来识别氯气;
3. 根据氯气、氯化氢气体的性质确定这些气体的收集方法。
4. 会用水吸收氯化氢气等极易溶于水的气体;
5. 根据氯气的性质, 推论溴, 碘等单质的性质;
6. 掌握实验室制取氯气、氯化氢气体的操作方法;
7. 根据氯、溴、碘的结构特点, 推断氯、溴、碘的性质的相似性和递变规律;
8. 使用蓝色石蕊试纸检验酸或酸性气体;
9. 应用碘化钾淀粉试纸检验氯气;
10. 用硝酸银溶液检验 Cl^- ; Br^- 、 I^- 。

例1. 如果只用蓝色石蕊试纸, 如何鉴别四瓶分别盛着氢气、氯气、氯化氢气和溴化氢气体?

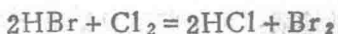
鉴别气体一般可以从简到繁逐步考虑: ①利用物理性质(如观察颜色, 根据气味等)。②用湿试纸来鉴别酸性或碱性气体。③利用各种气体的化学特性(可燃性、非金属性

等)来鉴别。具体到该题,可以通过下列方法鉴别:

① 观察颜色,呈黄绿色者为 Cl_2 ;

② 用湿蓝色石蕊试纸放在其他三瓶气体的瓶口上,不变色者为 H_2 ;

③ 将已鉴别出的氯气与其余两瓶中的任意一瓶的瓶口相对,并倒转使之混合,若无变化则为氯化氢气体,若氯气颜色逐渐消失,而出现红棕色(溴的颜色)则瓶内气体为溴化氢气体,其化学反应方程式为:



例2. 填空:

(1) 单质 Br_2 、 Cl_2 、 I_2 、 F_2 氧化性由强到弱的顺序为_____。

(2) 气态氢化物 HF 、 HCl 、 HBr 、 HI 的稳定性由弱到强的顺序为_____。

(3) HI 、 HCl 、 HBr 气体溶于水后,其水溶液的酸性由弱到强的顺序为_____。

(4) HClO_4 、 HClO 、 HClO_3 的酸性由强到弱的顺序为_____。

这个题是应用卤族元素的结构,气态氢化物的性质以及氢化物对应的水化物和最高价氧化物对应水化物的性质来解决的具体问题。解题时对具体问题应做具体分析,即要注意一般规律,也要注意每一种物质的特殊性。本题的正确答案如下:

(1) F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 。

(2) HI 、 HBr 、 HCl 、 HF 。

(3) HCl 、 HBr 、 HI 。

(4) HClO_4 、 HClO_3 、 HClO 。

四、分析、综合能力

1. 根据强酸制取弱酸，高沸点酸制取低沸点酸，稳定性酸制取不稳定性酸的反应规律，以及有关气体的性质，选择实验室制取氯化氢气，氟化氢气和溴化氢气体的原料和方法；

2. 根据氯气的化学性质，可以归纳总结出一般叙述非金属单质的化学性质可以从以下方面来加以叙述：

① 非金属与金属： $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuCl}_2$

② 非金属与非金属： $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$

$\text{P} + 5\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{PCl}_5 (\text{PCl}_3)$

③ 非金属与水： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCl}$

④ 非金属与碱：

$2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{O}$

⑤ 非金属与盐溶液： $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$

3. 根据氯气的性质、制取方法和反应现象组装一套仪器来检验并证实氯气的某些重要性质（参看高中化学乙种本上册第5页图1~7）；

4. 根据初中所学萃取等概念，从溴水中提取溴单质；

5. 根据某些物质的反应现象、颜色特点和物质间的反

应规律，鉴别某些物质；

6 把实验室制取氯气和氯化氢气的实验装置（包括发生装置和收集装置）进行比较，找出异同点。

例1. 在不断振荡下，把氯气通入碘化钾溶液和硫化钠溶液中，然后加入四氯化碳，振荡后静置片刻，现象是 _____ ① _____，如果将四氯化碳换成苯，现象为 _____ ② _____。

这个题是分析综合题，解题时首先应认真阅读并分析题目所涉及的概念以及解题的突破口。然后才能着手解答。解此题的思路是：

非金属性强的卤素能将非金属性弱的元素从它们的卤化物或硫化物的溶液中置换出来；碘单质（碘水）易被有机溶剂四氯化碳或苯萃取；四氯化碳或苯与水的比重不同，又不互溶。

该题的正确答案是：

① 原来盛碘化钾溶液和硫化钠溶液的试管，下层紫红色，上层为浅黄色浑浊液体（下层为四氯化碳碘层，上层为硫单质的悬浊液）。

② 上层为紫红色，下层为浅黄色悬浊液（因为苯比重比水小）。

例2. 除去氯化氢气中少量的氯气，应使用 （ ）

- A. 食盐水； B. 活性炭；
C. 浓硫酸； D. 硫酸铜溶液；
E. 碱溶液。

除去某些气体中少量的杂质可从以下两方面考虑：

①物理方法 $\left\{ \begin{array}{l} \text{吸附性（杂质气体是否可以} \\ \text{被吸附除去）} \\ \text{溶解性（杂质气体是否可溶解除去）} \end{array} \right.$

② 化学方法：（杂质气体是否可与某些物质发生化学反应而除去）。

该题的正确答案是B。

例3. 有A、B、C三种元素，它们的原子都只有三个电子层。A与C形成化合物 AC_2 ，A原子最外层有2个电子，B元素在足量的C元素形成的单质中燃烧生成化合物的分子式为 BC_3 ，试推断A元素是 ①，B元素是 ②，C元素是 ③。用电子式表示 AC_2 的形成过程为 ④，B与C化合生成 BC_3 的化学反应方程式为 ⑤。氢气在C单质中燃烧产生 ⑥色火焰，生成物的水溶液中滴入石蕊试液后显 ⑦色。

这个题联系了初中化学中的原子结构的初步知识，同时紧扣卤素这一章的重点知识。即卤素与金属或非金属反应时的反应现象，并用电子式表示分子的形成过程，同时还考查了反应后生成物与指示剂作用所显示出的颜色。尤其值得注意的是，B与C作用时给出了反应物C是足量的，而且生成物为 BC_3 ，这就要求还得想到当C的量不足时可能生成其他物质。本题的正确答案如下：

①镁； ②磷； ③氯； ④ $Mg \times + 2 \cdot \ddot{Cl} : \rightarrow$