



状元之路

ZhuangYuanZhiLu

状元之路

创新每一步

2002年

3+X

综合

高考总复习

化学

北京教育出版社



状元之路系列丛书

ZHUANGYUANZHILUXILIECONGSHU

狀元

2002年高考总复习

之路

丛书策划：梁国顺

本册主编：张茹芬

化学

2002

北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

2002年3+X高考化学总复习/《状元之路系列丛书》编委会编。—北京:北京教育出版社,2001.5

(状元之路系列丛书)

ISBN 7-5303-2276-1

I.2... II.状... III.化学课—高中—升学参考资料
IV.G634.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第14971号

2002/03

状元之路系列丛书

ZHUANGYUANZHILU XILIE CONGSHU

2002年3+X高考化学总复习

本册主编 张茹芬

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网址:www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京市朝阳燕华印刷厂印刷

*

787×1092 16开本 29.75印张 600千字

2001年5月第1版 2001年7月第2次印刷

印数10 001—16 000

ISBN 7-5303-2276-1

G·2251 定价:33.60元

依据国家教育部考试中心 2001 年《考试说明》编写

《状元之路》系列丛书

ZHUANG YUAN ZHI LU XI LIE CONG SHU

编 委 会

丛书策划 梁国顺

本册主编 张茹芬

本册副主编 刘 迪 李志洪

编 委 (按姓氏笔画排列)

马振旺

王金岭

王志强

申富立

朱学义

何海波

陈国祥

杨 超

杨 滨

林士锋

周志华

郑小颖

蔡玉阳

熊向宇

殚精竭智 真心奉献

想考生所想,思考生所思,是我们的一贯宗旨。一本好的教辅书不啻一张著名高校入门券。为此,我们精心组织、策划、编写了《状元之路系列丛书·化学》,把“她”和我们的一片心一起托向你——正在艰难跋涉中的莘莘学子。

该丛书根据最新高考大纲编写。既注意了体现高考能力要求的本质特征,又注意了理论联系实际,中学化学基础知识的应用。尤其在化学学科知识交叉及渗透问题的解决上更是独具匠心。本丛书遵循了这样一个基本原则:高考考什么,学生需要什么,我们就着力去解决什么。

根据收集到的各地信息,通过认真地分析、整合,我们归纳以下几方面,并在编写中予以了充分体现。

一、知识阐述上,学生很反感把课本知识罗列、堆砌。做为高三复习,课本知识的表面内容应该说大部分学生已经完成了识记过程,所缺乏的是对知识的全面理解与深刻认识。为此,我们设置复习程序时,没有进行一般知识的概述,而是以“知识完备”来深化、扩展基础知识,探明缺陷,把准脉搏,一矢中的。

二、配置例题解析上,学生往往对盲无目的的典题及高考题解析罗列感到茫然。高考对各科都有明确的能力要求,做为第一轮复习需要把各项能力要求体现在每一个知识点上,用学科内和跨学科的例题去体现,我们设置的“题型解法展示”栏目就充分体现了这一点。

三、“3+X”高考是高考改革的一项重大创举,对大部分师生来说,从教与学两个侧面还存在着一定程度的不适应,为了适当强化理论联系实际及跨学科综合,弥补教与学上的知识信息匮乏,在每章末我们都设置了“化学与社会生活”栏目,题量适中,收效明显。

四、化学是一门实验学科,3+X 高考的改革中,明确提出了加强实验能力和实验操作的考查。为此,在每章后我们都设置了“本章实验考点透视”栏目,并配有难度适中的习题,供大家参阅。

五、应用能力篇是本书的压轴专题,对当前人们关注的热点问题给予详细阐述并配有强化训练。

*

*

*

虽然我们进行了一定的艰难探索与努力,对我们的策划方略充满信心,但由于教研水平所限,很难做到尽善尽美,如能得到广大同行的帮助与指教,能使“状元之路”系列丛书得到不断完善,将是我们的热切希望。

《状元之路》系列丛书 编委会
2001年5月

目 录

第一部分 知识能力篇

第一章 卤 素

考点 1 氯气	(2)
考点 2 氯化氢	(9)
考点 3 氧化还原反应	(16)
考点 4 卤族元素	(23)
本章实验考点透视	(30)
化学与社会生活	(34)
1996~2000 高考试题汇编	(35)

第二章 摩尔反应热

考点 1 物质的量和阿伏加德罗常数	(38)
考点 2 气体的摩尔体积和阿伏加德罗定律	(43)
考点 3 物质的量浓度、反应热	(48)
本章实验考点透视	(55)
化学与社会生活	(57)
1996~2000 高考试题汇编	(59)

第三章 硫 硫酸

考点 1 氧和硫、氧族元素	(61)
考点 2 硫的氢化物和氧化物	(67)
考点 3 硫酸、硫酸盐	(73)
考点 4 离子反应、离子方程式	(81)
本章实验考点透视	(87)
化学与社会生活	(91)
1996~2000 高考试题汇编	(92)

第四章 碱金属

考点 1 钠及其化合物	(94)
考点 2 碱金属元素	(102)

本章实验考点透视	(108)
化学与社会生活	(111)
1996~2000 高考试题汇编	(112)

第五章 物质结构 元素周期律

考点 1 原子结构	(114)
考点 2 元素周期律、元素周期表	(120)
考点 3 化学键	(128)
考点 4 离子晶体、分子晶体和原子晶体	(135)
化学与社会生活	(142)
1996~2000 高考试题汇编	(144)

第六章 氮和磷

考点 1 氮族元素和氮气	(147)
考点 2 氨、铵盐	(157)
考点 3 硝酸	(164)
考点 4 磷及其化合物	(171)
本章实验考点透视	(178)
化学与社会生活	(181)
1996~2000 高考试题汇编	(181)

第七章 硅

考点 1 碳族元素、碳及其化合物	(184)
考点 2 硅及其化合物、硅酸盐工业	(191)
本章实验考点透视	(197)
化学与社会生活	(199)
1996~2000 高考试题汇编	(201)

第八章 镁、铝

考点 1 镁、铝及其化合物	(202)
---------------------	-------

考点 2 碱土金属、金属元素概述、硬水及其软化	211
本章实验考点透视	(218)
化学与社会生活	(220)
1996~2000 高考试题汇编	(222)

第九章 铁

考点 1 铁及其化合物	(225)
考点 2 炼铁和炼钢	(234)
本章实验考点透视	(240)
化学与社会生活	(242)
1996~2000 高考试题汇编	(243)

第十章 烃

考点 1 甲烷、烷烃	(245)
考点 2 烯烃、二烯烃、炔烃	(253)
考点 3 芳香烃	(261)
考点 4 煤和石油	(268)
本章实验考点透视	(274)
化学与社会生活	(275)
1996~2000 高考试题汇编	(276)

第十一章 烃的衍生物

考点 1 醇和酚	(278)
考点 2 醛和酮	(286)
考点 3 羧酸和酯	(293)

本章实验考点透视	(302)
化学与社会生活	(304)
1996~2000 高考试题汇编	(305)

第十二章 糖类 蛋白质

考点 1 糖类	(310)
考点 2 蛋白质	(315)
化学与社会生活	(322)
1996~2000 高考试题汇编	(323)

第十三章 化学反应速率 化学平衡

考点 1 化学反应速率	(324)
考点 2 化学平衡、合成氨工业简述	(329)
化学与社会生活	(338)
1996~2000 高考试题汇编	(339)

第十四章 电解质溶液 胶体

考点 1 强弱电解质、电离度	(342)
考点 2 水的电离和溶液的 pH	(347)
考点 3 盐类的水解、酸碱中和滴定	(352)
考点 4 电化学知识	(361)
考点 5 胶体	(369)
本章实验考点透视	(374)
化学与社会生活	(377)
1996~2000 高考试题汇编	(379)

第二部分 应用能力篇

专题一 联系生产、生活和社会实际的问题	(382)
专题二 环境污染	(390)
专题三 用数学思想解决化学问题	(403)
专题四 高新技术和森林资源	(410)

专题五 生命科学	(418)
附:2001 年普通高等学校春季招生考试化学试题	(425)
参考答案	(431)

第一部分

知识能力篇

第一章 卤素



内容综析

卤素为整个非金属部分最典型的代表。其主要考点是：① Cl_2 与氯水的性质，氯水的成分及其各成分在不同反应中的作用；②卤化氢的稳定性、还原性及其水溶液的酸性规律；③卤素间的相互置换反应和卤离子的还原性顺序；④卤素及其化合物间的相互转化关系；⑤ Cl_2 和 HCl 的实验室制法（包括发生装置，除杂，收集，尾气处理等）；⑥氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的判断；⑦根据有关规律判断物质的氧化性、还原性的强弱；⑧氧化还原方程式配平；⑨有关氧化还原反应的典型计算。



热点透视

卤素是典型的非金属元素，历来是高考必考内容，通过对近年来的高考试题的整理分析与研究，本章高考热点如下：一是氯气的化学性质及氯气的实验室制法，前后多次出现在高考试题的大实验题中。例如，组装实验制备无水 CuCl_2 ，组装制取 Cl_2 发生器，然后将 Cl_2 通入 NaOH 和 H_2O_2 的混合物中……（1992年高考试题），1993年高考试题中出现了 MnO_2 、 NaBr 、浓 H_2SO_4 混合共热制备 HBr 的实验题。2000年高考试题中再次出现了实验室制氯气及氯气的化学性质，尾气处理等问题。因此，一定要掌握 Cl_2 、 HCl 的制取原理和实验装置特点，掌握氯及其化合物的性质、制法、用途，从而掌握卤素的通性。

二是氧化还原反应是历年高考命题的热点，几乎年年都考，考点中要求理解氧化和还原，氧化性和还原性，氧化剂和还原剂，氧化还原反应等概念，能配平和判断氧化还原反应和掌握电子转移方向和数目的表示。解此类题的方法是从氧化还原反应的实质，即电子转移入手正确理解有关概念，从得失电子（或化合价上升下降总数）相等去找关系，配平化学方程式或列出关系式进行计算。

三是本部分知识与日常生活联系比较密切，联系实际，学以致用是近几年高考的热点。例如漂白粉的有关问题，含碘盐的有关问题等。多次出现高考试题中，预计有关类似问题的考查也是今后的高考方向。



考题特点

近几年的高考试题，除在Ⅰ卷中直接考查卤素及其重要化合物的性质、制法及相互转变关系外，更重要的是以卤素及其重要化合物结合其他元素及其化合物知识为载体，综合氧化还原、强弱电解质、平衡移动原理、物质结构等理论知识，对考生的思维能力进行综合考查。如1998年高考试题中给出类卤素 ICl 新的知识情境，依据卤素性质变化规律进行迁移应用。氧化还原反应除注重基本概念考查外，出现了将氧化还原反应方程式配平与物质的分析推断结合在一起，或已知参加反应的氧化剂与还原剂的物质的量（或质量）之比，计算后确定氧化产物或还原产物等新题型。如1995年、1997年、1998年、1999年、2000年高考都依次出现过。



考点讲练

考点1 氯 气



知识完备

1. 氯水具有多种物质的性质:

Cl_2 、 HClO 的强氧化性, HCl 的强酸性, HClO 的弱酸性等等

(1) 氯水能够杀菌、消毒、漂白, 是具有 HClO 的强氧化性。

(2) 氯气能使石蕊试液先变红后褪色, 是具有 H^+ 的酸性及 HClO 的漂白作用。

(3) 氯水加 AgNO_3 生成白色沉淀, 是具有 Cl^- 的性质。

(4) 氯水的其他性质及化学反应, 可看做 Cl_2 与其他物质的反应。

2. 具有漂白作用的物质:

Na_2O_2 ——氧化漂白

HClO ——氧化漂白

SO_2 ——化合成不稳定的无色物质

活性炭——物理吸附有色物质

3. 次氯酸及其盐应注意:

(1) 次氯酸电子式为:

$\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$, 结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$ 。

(2) 次氯酸是不稳定的弱酸比 H_2CO_3 还弱。

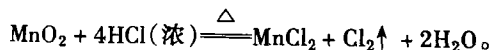
(3) 次氯酸的漂白作用有以下三种形式:

氧化某些有色物质, 破坏其显色结构而褪色; 某些有色物质分子中存在不饱和键, 故氯酸与其加成而褪色; 某些有色物质的有机物分子因与次氯酸发生氯化作用而褪色。

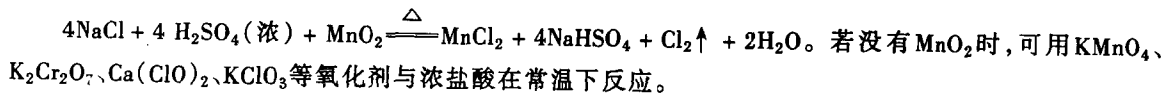
(4) ClO^- 与 S^{2-} 、 I^- 、 SO_3^{2-} 、 Fe^{2+} 等还原性离子, 无论在酸性还是碱性溶液中均不能大量共存。

(5) ClO^- 易发生水解: $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$ 所以漂白粉在水中没有酸存在的条件下, 也有一定的漂白性, 杀菌性。

4. 氯气的实验室制取原理:



若没有浓盐酸时, 可用浓 H_2SO_4 和固体食盐与 MnO_2 反应制备氯气:



注意事项: (1) 由于浓盐酸有挥发性, 装置中必须使用分液漏斗且盖上玻璃塞; (2) 滴加浓盐酸不能过快, 加热不能过猛, 温度不宜超过 90°C , 否则使盐酸挥发造成氯气不纯; (3) 收集氯气时, 除向上排空气法收集外, 还可用排饱和食盐水的方法收集, 多余的 Cl_2 应用强碱溶液吸收; (4) 可用湿润淀粉 KI 试纸或湿润蓝色石蕊试纸检验氯气是否充满集气瓶; (5) 工业用电解饱和食盐水的方法制取氯气: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。



知能点窍

1. 可采用对知识点进行横向、纵向以及综合性的多向联想、迁移的方法。
2. 根据反应原理和基本实验技能设计新的实验装置组装,并推测实验现象,是高考化学试题的热点题型。解答此类试题的一般方法是:紧扣题意,明确试题考查的意图,先把新旧知识有机地结合起来,再来组装实验装置。
3. 目前最应提起注意的是:无论学科内的,还是学科间的知识的综合,都要注意与实际生活相联系。



解题展示

一、学科内

例 1 1998 年,我国长江流域和松花江流域都发生了百年不遇的特大洪灾。灾区人们的饮用水,必须用漂白粉等消毒后才能饮用,以防传染病发生。但瓶装漂白粉久置空气中会呈稀粥状而失效。试分析为什么?并写出相应的化学反应方程式。

解题思路 漂白粉是混合物,它的有效成分为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 。久置,漂白粉中的 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 和空气里的 CO_2 及水蒸气(生成碳酸)反应,生成 HClO 和 CaCO_3 。 HClO 具有很强的漂白杀菌作用,但 HClO 易分解生成盐酸和氧气,生成的盐酸又与 CaCO_3 反应生成 CaCl_2 和 H_2O ,所以呈稀粥状并且失效。

答案: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{HClO}$;

$2 \text{HClO} \xrightarrow{\text{光}} 2 \text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$; $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

例 2 现有用浓盐酸、 MnO_2 共热制 Cl_2 ,并用 Cl_2 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应制少量漂白粉,现已知反应 $2 \text{Cl}_2 + 2 \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$,若温度稍高即发生副反应 $6 \text{Cl}_2 + 6 \text{Ca}(\text{OH})_2 = 5 \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ 。甲、乙、丙三人分别设计三个实验装置,如下页图所示。

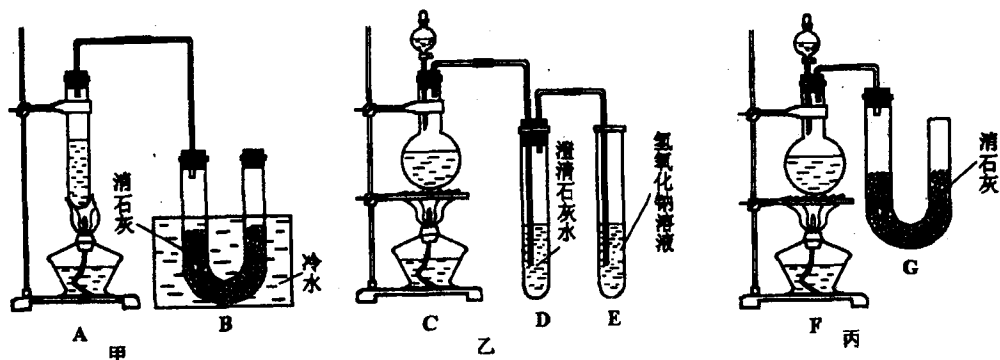
(1)请从,a 不容易控制反应速率,b 容易控制反应速率,c 有副反应发生,d 可防止副反应发生,e 污染环境,f 可防止污染环境,几个方面对上述甲、乙、丙三套装置的优缺点作出评析,并选择符合题目要求的选项填在空格内。

	优点	缺点
甲装置		
乙装置		
丙装置		

(2)下图中甲由 A、B 两部分组成,乙由 C、D、E 三部分组成,丙由 F、G 组成,从下述甲、乙、丙三套装置中选出合理的部分(按气流从左到右的方向)组装一套较完善的实验装置(填所选部分的编号)_____。

(3)实验中若用 $12 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓盐酸 100mL 与足量的 MnO_2 反应,最终生成 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的物质的量总小于 0.15mol,其可能的主要原因是_____。(假定各步反应均无反应损耗且无副反应发生)。

解题思路 本题综合性较强,既要熟悉 Cl_2 的制法,又要抓住题给信息应用理论知识采取相应的实验措施。根据题给药品,制取 Cl_2 应用装置 C 或 F,依据题给信息 Cl_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的反应是放热反应,且温度高时易发生反应,所以制漂白粉时应采取降温措施。 Cl_2 有毒,又需进行尾气处理。



答案:(1)甲:d,ae 乙:f,ac 丙 b,ce

(2)C(F)、B、E

(3) MnO_2 只能氧化浓HCl,随着反应进行, $[\text{Cl}^-]$ 减小,还原性减弱,反应不能继续进行。

二、跨学科

例3 常温下,某实验者用一个体积为 50mL 的针筒吸入 40mL 氯气后,再吸收 10mL 水。这时,针筒中发生一系列的变化,经过相当长一段时间后,针筒又会发生变化。此时,将此针筒拿到装有小白鼠的密闭玻璃罩内,观察到小白鼠从昏迷状态逐渐清醒。

(1)试写出针筒中可能观察到的一切现象并写出反应式。

(2)小白鼠为什么会清醒?试写出反应式。

命题意图 考察学生对平衡知识的深入理解;考察其区分实验现象与结论的能力及对有氧呼吸的理解。

解题思路 氯水中存在下列化学平衡: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 。将针筒吸入 Cl_2 和 H_2O 以后, Cl_2 与 H_2O 反应生成盐酸和次氯酸,但由于化学平衡是动态平衡, Cl_2 不能完全反应生成 HCl 和 HClO ,有一部分 Cl_2 溶于水,使溶液呈浅黄绿色。当将针筒放置相当长时间后,由于 HClO 逐渐分解 $2\text{HClO} = 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ 使化学平衡不断向右移动,最终 Cl_2 全部转化为 O_2 ,导致气体和溶液变成无色。

针筒里的 O_2 被释放到玻璃罩中,小白鼠便可进行有氧呼吸,释放出能量,从而逐渐清醒。

参考答案:(1)针筒中气体体积缩小,溶液呈浅黄绿色。当将针筒放置相当长一段时间以后,气体体积进一步缩小,气体和溶液均变为无色。

反应式为: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$

$2\text{HClO} = 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$

(2)将针筒里的 O_2 释放玻璃罩中,小白鼠进行有氧呼吸:细胞在氧的参与下,通过酶的催化作用,把糖类有机物彻底氧化分解,产生出 CO_2 和 H_2O ,同时释放出大量能量,供其生命活动的需要。所以会逐渐清醒。

反应式为: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酶}} 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{能量}$



层级训练

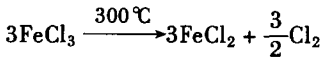
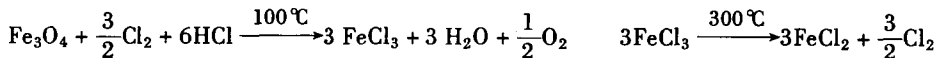
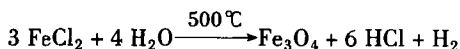
* 强化双基 点点击破 *

1. 用自来水养鱼时,通常先将自来水洒一段时间后再注入鱼缸,目的是 ()
A. 提高水温
B. 增加水中氯气的含量
C. 除去水中少量的次氯酸
D. 用紫外线杀死水中的细菌
2. 关于 Cl^- 和 Cl_2 的下列说法正确的是 ()
A. 都有毒
B. 都能与钠反应
C. 都呈黄绿色
D. 加到硝酸银溶液中都出现沉淀
3. 将铜丝在 Cl_2 中燃烧后再加入适量水,整个过程中观察到的现象是 ()
A. 产生白烟
B. 产生棕色烟
C. 生成棕色溶液
D. 生成绿色溶液
4. 能证明次氯酸是弱酸的事实是 ()
A. $\text{CaClO}_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{HClO}$
B. $2\text{HClO} \longrightarrow 2\text{HCl} + \text{O}_2$
C. HClO 具有漂白杀菌作用
D. $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{HClO}$
5. 用氯气消毒的自来水配制下列溶液时,会使配制的溶液变质的是 ()
① NaOH ② AgNO_3 ③ Na_2CO_3
④ NaBr ⑤ FeCl_2
A. 只有②④
B. 只有④⑤
C. 只有②④⑤
D. 全部
6. 下列物质存放在空气中,一定时间后成分有较大变化的是 ()
A. 新制 Cl_2 水
B. 浓 H_2SO_4
C. 新制氨水
D. NaOH 溶液
7. 下列各组气体中,按溶解度由小到大的排列顺序正确的是 ()
A. HCl 、 O_2 、 CO_2 、 Cl_2
B. Cl_2 、 HCl 、 CO_2 、 O_2
C. HCl 、 Cl_2 、 CO_2 、 O_2
D. O_2 、 CO_2 、 Cl_2 、 HCl
8. 下列各组气体可用同一发生装置制取的是 ()
A. Cl_2 和 O_2
B. H_2 和 O_2
C. H_2 和 CO_2
D. Cl_2 和 HCl
9. 漂白粉在漂白时,其漂白作用的最佳条件是 ()
A. 干燥的漂白粉
B. 把漂白粉放入水中
C. 把漂白粉放入稀酸溶液中
D. 把漂白粉放入稀碱溶液中
10. 漂白粉容易在空气中失效的原因是 ()
A. CaCl_2 吸水
B. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 将空气中的某些成分氧化
C. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 不稳定易分解
D. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 与空气中的水、 CO_2 反应



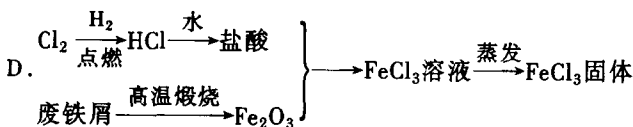
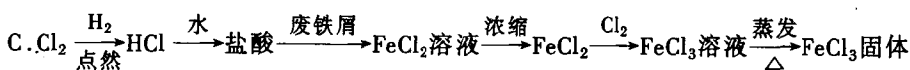
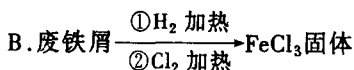
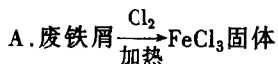
※ 综合运用 提高能力 ※

1. 有的科学家考虑利用下面的 3 个反应来制取一种很有意义的物质, 该物质是 ()



- A. 氯气
B. 氢气
C. 氧气
D. 氯化铁

2. 某氯碱厂利用废铁屑制纯净的 FeCl_3 固体, 最合理的生产途径是 ()



3. 传统饮用水的消毒剂是氯气。本世纪 80 年代初期科研人员在英国某城调查发现, 儿童患白血病发病率是源于饮了氯气消毒的饮用水, 这是因为 ()

- A. 氯气有氧化性, 作用于正常细胞而癌化
B. 氯水中的次氯酸具有杀菌性, 氧化了正常细胞, 异化为癌细胞
C. 氯气有毒, 杀死正常细胞, 不杀灭癌细胞
D. 氯气作用于水中有机物, 生成有机氯化物而致癌

4. 饮用水的消毒剂有多种, 其中杀菌作用能力强且不会影响水质的理想消毒剂是 ()

- A. 液氯
B. 漂白粉
C. 臭氧
D. 明矾

5. 如右图是一套实验室制气装置, 现提供下列试剂

- ①浓硫酸 ②浓盐酸 ③食盐
④二氧化锰 ⑤过氧化氢 ⑥浓氨水 ⑦生石灰

则利用以上试剂和该制气装置不能快速制取的气体是

- A. O_2
B. Cl_2
C. HCl
D. NH_3

()



6. 某温度下, 将 Cl_2 通入 NaOH 溶液中, 反应得到 NaCl 、 NaClO 、 NaClO_3 的混合溶液, 经测定 ClO^- 与 ClO_3^- 的浓度之比为 1:3, 则此反应中被还原的氯元素与被氧化的氯元素原子的物质的量之比为

()

- A. 21:5
B. 11:3
C. 4:1
D. 3:1

7. 标准状况下 H_2 和 Cl_2 的混合气体 $a \text{ L}$, 经光照反应后, 所得气体恰好使浓度为 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液 $V \text{ L}$ 中的 NaOH 完全转化成盐, 下列关系不可能的是

()

A. $cV = a/22.4$

B. $cV < a/22.4$

C. $cV > a/11.2$

D. $a/11.2 > cV > a/22.4$

8. 气体 X 可能含有 NH_3 、 Cl_2 、 HBr 、 CO_2 中的一种或几种。已知 X 通入 AgNO_3 溶液时产生淡黄色沉淀, 该沉淀不溶于稀硝酸, 若将 X 通入澄清石灰水中, 不见沉淀生成, 有关气体 X 的成分说法正确的是 ()

A. 一定含有 HBr B. 一定不含 CO_2 C. 一定不含 NH_3 , 可能含有 CO_2 D. 可能含有 CO_2 和 Cl_2

9. 在一定条件下, 氯气与碘单质以等物质的量进行反应, 可得到一种红棕色液体 ICl , ICl 有很强的氧化性, ICl 跟 Zn 、 H_2O 反应的化学方程式如下



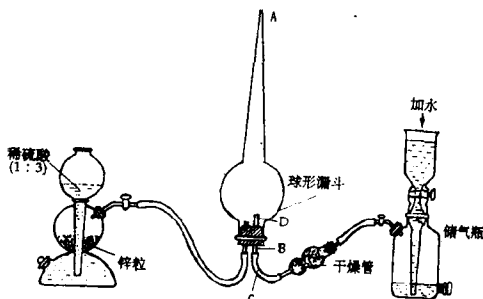
下列关于 ICl 性质的叙述正确的是 ()

A. ZnCl_2 是氧化产物, 又是还原产物B. ZnI_2 是氧化产物, 又是还原产物C. ICl 跟 H_2O 的反应, ICl 是氧化剂, H_2O 是还原剂D. ICl 跟 H_2O 的反应, 是自身氧化还原反应

10. NH_2Cl 是一种强力杀菌剂, 它加入水中则发生水解反应, 其产物有 ()

A. NH_4Cl B. HCl C. HClO D. NH_3

11. 燃烧是发光、发热的剧烈的氧化还原反应, 我们平时观察到的燃烧火焰都是还原剂在氧化剂气氛中产生的, 如 H_2 在 O_2 中燃烧, H_2 在 Cl_2 中燃烧等。事实上, 燃烧是在氧化剂与还原剂接触界面上的反应。为验证氧化剂在还原剂气氛中同样可以燃烧并产生火焰, 有人设计了下述 Cl_2 在 H_2 中燃烧的实验装置 (图中固定大球形漏斗的铁架台等装置已略去), 并成功地进行了实验。



请结合下述实验步骤回答有关问题:

- (1) 将橡胶管 C 与导管 B 口断开, 打开启普发生器活塞, 让 H_2 均匀地充入球形漏斗, 片刻后用一小橡胶塞将 A 口塞紧, 继续通入 H_2 。将 A 口塞紧的目的是_____。

- (2) 从 B 处取 H_2 检验纯度合格后, 在 B 口将氢气点燃。 H_2 燃烧的化学反应式为_____。

为验纯, 请设计从 B 口收集一小试管氢气的操作方法_____。

- (3) 将 A 口打开, 火焰将由 B 口转移至_____口, 再打开储气瓶活塞, 同时将 C 与 B 连接, 向球形漏斗中均匀地通入氯气。写出通氯气后球形漏斗内反应的化学方程式_____。

若在 C 与 B 连接时, C 管中混有少量的空气, 球形漏斗中是否有爆炸的危险_____ (填“是”或“否”)。



- (4)实验现象: Cl_2 在 H_2 中安静地燃烧, 火焰颜色为苍白色, 在球形漏斗上方还能看到的另一明显现象为_____。
- (5)装置的干燥管中没有干燥剂, 而装入了较多的玻璃纤维, 其作用是_____。
- (6)若将储气瓶中的氯气换为氧气, 能否用该装置进行氧气在氢气中的燃烧实验_____ (填“能”或“否”)。

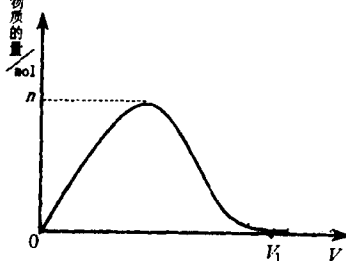
12. 由 H_2 和 Cl_2 组成的混合气体, 经光照充分反应后, 通入 100 mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中, 图甲表示溶液中某种离子的物质的量随通入气体体积的变化曲线, 图乙表示溶液的导电性随通入气体体积的变化曲线。

请分析, 推算并填空:

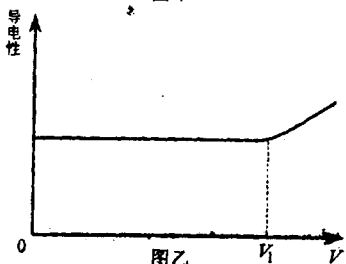
- (1)图甲表示溶液中_____离子的变化曲线。
- (2)对溶液进行导电性实验, 当通入的混合气体体积大于 V_1 时, 引起溶液导电性明显增强的主要阴阳离子是_____。

- (3)当 $n = 0.02 \text{ mol}$ 时, 光照前的混合气体中 H_2 与 Cl_2 的物质的量之比为_____。

13. Cl_2 和 ClO_2 均具有强氧化性, 可作为饮用水的消毒剂。其中 Cl_2 消毒的饮水中含有微量对人体有潜在危害作用的含氯化合物, 用 ClO_2 消毒的饮水则较安全。文献报导等质量的 ClO_2 消毒的效益是 Cl_2 消毒的 2.63 倍。试通过计算加以证明。



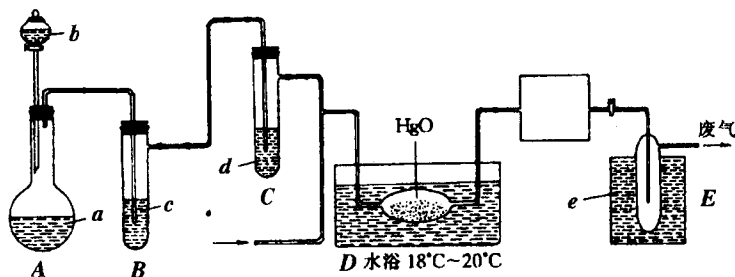
图甲



图乙

✧ 拓展创新 开发潜能 ✧

氧化二氯是具有刺激性气味的棕黄色气体,沸点 3.8°C ,熔点 -116°C 。制备时生成的 Cl_2O 要冷却成固态以便操作和贮存。它与一般有机物接触会发生爆炸,遇水较易溶解(1:100)生成次氯酸溶液。制备少量固态 Cl_2O 可用干燥的 Cl_2 与 HgO 反应,生成 Cl_2O 和 $\text{HgO}\cdot\text{HgCl}_2$ 。装置示意图见图所示。



试回答:

- (1) A 中盛有的固体深色试剂 a 是 _____, 分液漏斗中试剂 b 是 _____。
- (2) B 中盛有液体 c 是 _____, 其作用是 _____; C 中的液体 d 是 _____, 其作用是 _____。
- (3) D 中发生化学反应的化学方程式是 _____。
- (4) E 中的保温瓶中盛有致冷剂是 _____ (在干冰、冰盐水、液态空气、液氮中选择)。在 E 中的内管得的氧化二氯中可能存在的主要杂质是 _____。
- (5) 装置 A、B、C 间的连接方式与 D、E 间的连接方式有明显的区别, 这区别是 _____。用这些不同的连接方式的主要理由是 _____。
- (6) D 后的活塞采用高度氟化的凡士林润滑和密闭, 为什么不能用普通的凡士林, 原因是 _____。

考点 2 氯化氢

知识完备

1. 实验室制取气体的装置一般可分为四部分: ①气体的发生装置; ②气体的净化装置(包括干燥); ③气体的收集装置; ④余气的吸收装置。其中发生和收集装置是必不可少的, 净化和吸收装置可根据气体的性质或实验的要求决定有无。

2. 喷泉实验: 喷泉实验的原理是利用气体极易被一种液体吸收而形成压强差。气体容器内压强降低, 外界大气压把液体压入气体容器内而形成“喷泉”。如 NH_3 、 HCl 、 HBr 、 HI 、 NO_2 都极易溶于水, 可用水做喷泉实验; CO_2 极易被 NaOH 溶液吸收, 常用 NaOH 溶液做喷泉实验。

3. 实验室制取 HCl 气体的原理: $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}\uparrow$; $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$ 。实验室也可用浓 H_2SO_4 的强吸水性, 将浓盐酸滴在浓 H_2SO_4 中产生 HCl 气体。

4. 多余的 HCl 污染环境要进行尾气处理。在吸收氯化氢气体时应在导管末端接一个倒置小漏斗, 由于重力作用, 能使因氯化氢溶于水而沿漏斗壁上升的水柱迅速落回到烧杯里, 防止发生倒吸现象, 还可以充分吸收氯化氢气体。另外 HBr 、 NH_3 、 HI 等水溶性较大的气体都应用此装置吸收, 吸收 HCl 尾气用水而不用碱, 而吸收氯气尾气, 则用碱溶液而不用水。

5. 实验室制取 CO_2 、 Cl_2 时, 常混有 HCl 气体除去 CO_2 中的 HCl , 宜用饱和的 NaHCO_3 溶液, 不宜用 Na_2CO_3 。



的饱和溶液,除去 Cl_2 中混有的 HCl 气体宜用饱和食盐水或水。



知能点窍

在化学计算中平均值法是一种常用的方法应予以注意。

混合物中某一量的平均值,必大于各组分中相应量的最小值而必小于相应量中的最大值,这一原理称为平均值原理。

平均值法就是根据上述原理进行求解的一种方法,这种方法对于有关混合物的计算,只要设法找出各组分的平均值,并根据题意迁移平均值含义,就会大大简化解题步骤,做到化繁为简。



解题展示

一、学科内

例1 (2000年·北京、安徽春季高考)用实验室制氧气(以氯酸钾为原料,二氧化锰作催化剂)的残渣为原料,制取氯化氢气体。

(1)某学生提出的实验步骤依次是:溶解、蒸发、结晶、制取气体。其中还缺少的必要步骤是_____。

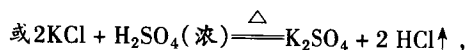
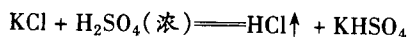
(2)某学生开列的实验用品为:烧杯、圆底烧瓶、蒸发皿、量筒、集气瓶、分液漏斗、酒精灯、药匙、托盘天平、铁架台、铁夹、铁圈、双孔橡皮塞、玻璃导管、橡皮管、火柴、蒸馏水。

所缺少的必要试剂是_____。还缺少的必要的实验用品是(错答要倒扣分)_____。

(3)写出本实验中制取氯化氢气体的化学方程式:_____。

(4)本实验吸收尾气的装置所用的仪器是_____。

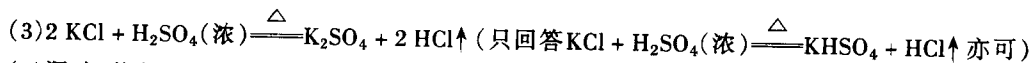
解题思路 根据题意知制取氯化氢气体所用的方程式为:



但 KCl 需要提取,即从 KClO_3 、 KCl 、 MnO_2 的混合物中分离,因 MnO_2 不溶于水,必须过滤除去;若不除去,则发生: $2\text{KCl} + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cl}_2\uparrow$ 。尾气中含有氯化氢气体,必须除去,其吸收装置是用倒扣漏斗,原因是溶解度大,这样既可保证气体吸收充分,又可防止倒吸。综上所述,我们就不难得出答案。

答案:(1)过滤

(2)浓硫酸 玻璃棒、滤纸、漏斗、石棉网



(4)漏斗、烧杯

例2 取6g由镁、铝、铁组成的混合物投入 $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸溶液100mL中恰好完全反应。若测得镁在混合物中质量分数为30%,求铁在混合物中所占的质量分数。

解题思路 混合物中铁铝的质量为:

$$6\text{g} - 6\text{g} \times 30\% = 4.2\text{g},$$

铁、铝共耗盐酸物质的量:

$$6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \times 0.1\text{L} - \frac{6\text{g} - 4.2\text{g}}{24\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} \times 2 = 0.45\text{mol}$$