



高考化学 百题大过关

王后已 主编

上册

百题帮你过**高考大关**
百题助你创人生辉煌



华东师范大学出版社

主 编 王后已
参 编 包秀英

高考化学

百题大过关

上 册



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考化学百题大过关·上册/王后已主编. —上海:
华东师范大学出版社, 2005. 3

ISBN 7-5617-4178-2

I. 高... II. 王... III. 化学课—高中—习题—升
学参考资料 IV. G634.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 025826 号

高考化学百题大过关·上册

主 编 王后已

策划组稿 李金凤 郑国雄

责任编辑 审校部编辑工作组

特约编辑 林开利

封面设计 卢晓红

版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

市场部 电话 021-62865537

门市(邮购)电话:021-62869887

门市地址 华东师大校内先锋路口

业务电话 上海地区 021-62232873

华东 中南地区 021-62458734

华北 东北地区 021-62571961

西南 西北地区 021-62232893

业务传真 021-62860410 62602316

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

社 址 上海市中山北路 3663 号

邮编 200062

印 刷 者 上海崇明裕安印刷厂

开 本 787×1092 16 开

印 一 张 13.5

字 数 321 千字

版 次 2005年6月第三版

印 次 2005年6月第一次

印 数 11000

书 号 ISBN 7-5617-4178-2/G·2403

定 价 17.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

丛书前言

目前，市面上有关中高考复习的训练用书不胜其多，但不少书的训练题或失之偏少，或庞杂无度。如果选择几种资料同时用，人们又发现重复者不少，而空白点依然多多。结果既费钱又费时，还未必能完全过关。怎样在有限的时间里让学生得到充分而全面的训练，怎样使这种训练既达到一定的量又保证相当高的质，这成为不少有识之士经常想到的问题。根据不少有经验的初三和高三老师的反映，如果在每一个中高考训练点，精心设计百把道互不重复且有一定梯度的训练题，那么，该训练点的要求就可以到位、可以过关了。为此，我们组织编写了这样一套中高考“百题大过关”。

丛书共21种，《中考百题大过关》9种，《高考百题大过关》12种，涵盖中高考语文、数学、英语、物理、化学五个主要学科。这套丛书，我们力求体现四个特点：

一是丰富性。丛书涉及的内容囊括了中高考所有知识点，所有知识点均由百把道题目组成。其覆盖面之广，内容之丰富，都是许多丛书所没有的。

二是层次性。题目不是杂乱无章地随意排列，而是富有层次性的。每个知识点题目的安排一般分为三个层次：第一层次是精选1990年以来的相关中高考题，第二个层次是难度稍小一点的训练题，第三层次是难度稍大一点的训练题。这样，既能让读者了解近年来的中高考命题特点及其走向，又能得到渐次加深的足够量的训练。

三是指导性。为了方便使用本丛书的老师和同学，对有一定难度的题目，丛书不仅提供准确的答案，还力求作最为详尽的解说，目的在于让读者知其然更知其所以然。同学们有了这套书，就等于请回了一位不走的辅导老师。

四是权威性。丛书的编写者都是国内名校骨干教师，有些还是参加国家教育部“名师工程”的著名特级教师，在省市区享有盛名。凝聚了这样一批既有丰富的实践经验，又有深厚理论修养的优秀教师群体的智慧，是本丛书高质量得以保证的重要原因。

愿这套丛书，能帮助我们的考生闯过中高考大关，也愿我们的考生能以中高考为新起点，创造美好的未来。

华东师范大学出版社

使用说明

为了方便高三学生复习迎考,通过适当练习,达到熟悉近年来高考化学试卷热点题型的解题思路和方法,提高综合能力的目的,我们在深入研究了近几年的高考命题的基础上,精挑细选了一些高考真题和各地模拟试题,以及作者在教学过程中编选的试题,并将这些试题以知识板块为体系,通过专题的形式展现出来。每一板块都是以知识的重点和考试热点作为切入点,梳理课本的知识。

在近年的高考化学试卷中,题型主要分为两种——选择题和填空题。填空题包含着实验试题、计算试题和开放性试题。开放性试题鼓励创造性思维,试题不是有难度却有深度,体现了课改精神。

例 1. (2002 年上海高考试题) 制冷剂是一种易被压缩、液化的气体,液化后在管内循环,蒸发时吸收热量,使环境温度降低,达到制冷的目的。人们曾采用过乙醚、 NH_3 、 CH_3Cl 等作制冷剂,但是它们不是有毒,就是易燃。于是科学家根据元素性质的递变规律来开发新的制冷剂。

据现有知识,某些化合物的易燃性、毒性变化趋势如下:

(1) 氢化物的易燃性:第二周期:_____ > _____ > H_2O 、 HF ; 第三周期: SiH_4 > PH_3 > _____ > _____。

(2) 化合物的毒性: PH_3 > NH_3 ; H_2S _____ H_2O ; CS_2 _____ CO_2 ; CCl_4 > CF_4 (选填“>”或“<”)。

于是科学家们开始把注意力集中在含 F、Cl 的化合物上。

(3) 已知 CCl_4 的沸点为 76.8°C , CF_4 的沸点为 -128°C , 新制冷剂的沸点范围应介于其间。经过较长时间反复试验,一种新的制冷剂氟里昂 CF_2Cl_2 终于诞生了,其他类似的还可以是_____。

(4) 然而,这种制冷剂造成了当今的某一环境问题是_____。但求助于周期表中元素及其化合物的_____变化趋势来开发制冷剂的科学思维方法是值得借鉴的。

①毒性 ②沸点 ③易燃性 ④水溶性 ⑤颜色

(A) ①②③

(B) ②④⑤

(C) ②③④

此题展示了制冷剂的研究和开发的思维过程,给出了开发制冷剂的研究思路。要求学生顺着研究思路,模仿科学家,重新感受科学家走过的路程。运用元素周期律的知识回答一些问题。最后引导学生关注社会的实际问题,即化学与环境的问题,要求学生作答。该试题属于起点高而落点低的试题,强调课本知识在新的问题情境中的应用。

解题思路:抓住题目中根据元素性质的递变规律来开发新的制冷剂。即易燃性和毒性,结合课本知识第二周期与第三周期元素气态氢化物的性质,根据题目的提示第二周期的非金属元素还有 C、N。它们的气态氢化物有 CH_4 、 NH_3 。甲烷是三大化石燃料之一,所以比 NH_3 易燃烧。第三周期非金属元素是 Si、P、S、Cl,实质是考元素周期律。易燃性有 H_2S > HCl 。第(2)问中,化合物的毒性可以根据元素周期律的知识与生活经验回

答: $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$; $\text{CS}_2 > \text{CO}_2$; $\text{CCl}_4 > \text{CF}_4$ 。第(3)问,根据有机物知识可以回答出类似的还可以是 CFCl_3 。第(4)问涉及化学与环境的问题,从课本知识与媒体宣传知识出发,以及无氟冰箱代替氟里昂制冷的原因可以回答出氟里昂造成的危害是使臭氧层出现空洞。此题最后一问告诉考生科学家进行发明创造的思维方式值得借鉴。

仔细分析这几年的高考试题的变化,发现高考的热点问题在内容和背景资料方面仍然是大家所熟悉的。诸如:原子结构、化学键、元素周期表、四大平衡体系以及元素化合物知识,但题目已渗透了课改的新理念。引导学生关注社会实际问题,关注身边的化学问题,会从化学的视角观察各种现实问题。注重理论基础的延伸与拓展,注重课本知识的灵活运用与创新相结合,注重知识的归纳与应用。

例2. A、B、C、D、E 分别代表 5 种微粒,每种微粒中都含有 18 个电子。其中 A 和 C 都是由单原子形成的阴离子, B、D 和 E 都是分子;又知在水溶液中 A 跟 B 反应可生成 C 和 D; E 具有强氧化性。请回答:

(1) 用化学符号表示上述 5 种微粒:

A , B , C , D , E 。

(2) 在水溶液中 A 和 B 反应的离子方程式是 。

该题考查元素周期表的知识,离子方程式的书写和元素化合物的性质。首先我们要思考将 18 个电子的微粒归类汇总。分子有: SiH_4 、 PH_3 、 H_2S 、 HCl 、 Ar 和 F_2 ; 18 个电子的阳离子有: K^+ 、 Ca^{2+} ; 阴离子有: S^{2-} 、 Cl^- 、 HS^- 等。题目要求是单原子形成的阴离子,所以是 S^{2-} 与 Cl^- 。其余是分子,且有一种分子的氧化性很强,只有 F_2 分子。另外两种分子中的一种能与其中一种阴离子在水中反应生成另一种分子和离子。则有: $\text{S}^{2-} + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{S} \uparrow + 2\text{Cl}^-$ 。改写成离子方程式为: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$, 所以归类汇总后,能很快找到答案:

(1) A S^{2-} 、B HCl 、C Cl^- 、D H_2S 、E F_2 。

(2) $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$

例3. 2000 年河南发现世界级特大金红石(含 TiO_2)矿床。钛和钛合金及其重要化合物,在许多领域具有广泛、重要的应用,被称为 21 世纪的金属。

(1) 钛元素的同位素有: $^{46}_{22}\text{Ti}$ 、 $^{47}_{22}\text{Ti}$ 、 $^{48}_{22}\text{Ti}$ 、 $^{49}_{22}\text{Ti}$ 、 $^{50}_{22}\text{Ti}$, 则下列说法中,正确的是()。

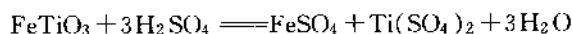
(A) 据此可以计算出钛元素的相对原子质量为 48

(B) 钛元素的五种同位素化学性质均不相同

(C) 钛元素在元素周期表中位于第四周期

(D) 钛与铁($_{26}\text{Fe}$)同为第Ⅷ族元素

(2) TiO_2 (二氧化钛)是高级白色颜料,在它的生产过程中,用 90% 的浓 H_2SO_4 溶解钛铁矿(FeTiO_3),反应为:



在除去杂质 FeSO_4 时,应保持很高的酸度,除去杂质后,又需加水稀释降低酸度,同时加热生成 $\text{TiO}(\text{OH})_2$,其受热脱水即生成钛白粉(TiO_2)。回答下列问题:

① 为什么除杂质应保持很高的酸度?

② 除杂后为什么要降低酸度?(用文字和反应的化学方程式说明)

此题以化工生产中的有关问题作为命题的新材料,这种与实际相结合的命题思路,体现了试题的新颖性,又考查了学生在新情境中灵活运用课本知识的能力。它涉及的知识

点有:同位素的概念、质量数与相对原子质量的区别、元素周期表的结构、水解平衡移动等。它通过原子表达式 ${}^A_Z\text{X}$ 的再现,了解钛元素有多种同位素,然后根据质子数=原子序数,得知钛的原子序数为22。这样可根据原子序数推断钛在周期表中的位置。22号元素应该在第四周期ⅣB族。(因为第四周期的族序数从19号到36号;ⅠA、ⅡA、ⅢB、ⅣB将从19始依次类推)。因此(1)题答案选C。

第(2)步考查水解平衡的知识。 $\text{Ti}(\text{SO}_4)_2$ 属强酸弱碱盐,会水解,生成 $\text{TiO}(\text{OH})_2$ 沉淀而损耗。为了防止它的水解,将它溶解在浓硫酸中,抑制它的水解: $\text{Ti}^{4+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{TiO}(\text{OH})_2 + 4\text{H}^+ - Q$ 。除去 FeSO_4 后,加水稀释来降低酸度。制取 TiO_2 的关键是水解反应,为了使水解反应进行得更完全,还可以同时采取加热的方法来促进 $\text{Ti}(\text{SO}_4)_2$ 的水解。

本书的编写思想是让广大考生在第一轮复习的基础上,将知识进行板块式的编辑,努力做到知识的基础性与灵活性相结合、系统性与开放性相结合。让广大考生通过使用此书,既夯实了基础,又找到高三复习的感觉;既提高了应试能力,又提高了自信心和素质。愿你能在本书的帮助下,取得优异的高考成绩。

目 录

一、基础知识与基本理论 1

1.1 氧化还原反应 3

1.2 离子反应 8

1.3 化学反应中的能量变化 14

1.4 物质的量和溶液的浓度 19

1.5 物质结构 25

1.6 元素周期律与元素周期表 32

1.7 化学反应速率与化学平衡 36

1.8 电解质溶液与电化学、胶体 44

二、元素化合物 57

2.1 碱金属 59

2.2 几种重要的金属 65

2.3 卤族元素 73

2.4 氧族元素 79

2.5 氮族元素 85

2.6 碳族元素 90

三、有机化学 95

3.1 烃 97

3.2 烃的衍生物 103

3.3 糖类、蛋白质、油脂 114

3.4 合成材料 117

参考答案与提示 121



[命题焦点]

双基部分的知识既是历年来高考命题的热点(即主干知识),又是高考中等难度题的聚焦点。因为它涉及面广,辐射一定的知识深度,又正是一部分学生的薄弱环节所在。这部分试题将氧化还原、离子反应、物质结构、物质的量的有关计算、元素周期律以及化学平衡、电离平衡等知识有机地融合在一起,使试题灵活,而且有较高的区分度。在能力层次上考查学生综合应用的能力。

[应试策略]

构建知识网络,将知识点统摄整理,使之网络化、有序化,这样才能做到举一反三,应用起来得心应手。

1. 以元素化合物知识作为载体,总结氧化剂、还原剂强弱比较的规律,离子不能共存的规律等。

2. 正视自己的薄弱环节,克服畏难情绪,适当多演练有关物质的量涉及的各方面的计算;归纳守恒法、差量法、极值法和平均值法的应用,提高解题效率。

3. 以化学平衡为基础,理解平衡的特征,运用平衡移动的原理解决与日常生活、工农业生产相联系的试题。精练在历年高考试题中多次重复出现的这部分题型。

一、基础知识 与基本理论



1.1 氧化还原反应

(一) 选择题

1. (2004 年全国春季高考试题)

已知常温下,在溶液中可发生如下两个离子反应: $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$ 。由此可以确定 Fe^{2+} 、 Ce^{3+} 、 Sn^{2+} 三种离子的还原性由强到弱的顺序是()。

(A) Sn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Ce^{3+}

(B) Sn^{2+} 、 Ce^{3+} 、 Fe^{2+}

(C) Ce^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Sn^{2+}

(D) Fe^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Ce^{3+}

2. (2003 年江苏省高考试题)

在一定条件下, RO_3^- 和氟气可发生如下反应: $\text{RO}_3^- + \text{F}_2 + 2\text{OH}^- = \text{RO}_4^- + 2\text{F}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。从而可知在 RO_3^- 中,元素 R 的化合价是()。

(A) +4

(B) +5

(C) +6

(D) +7

3. (2002 年广东省高考试题)

R、X、Y 和 Z 是四种元素,其常见化合价均为 +2 价,且 X^{2+} 与单质 R 不反应; $\text{X}^{2+} + \text{Z} = \text{X} + \text{Z}^{2+}$; $\text{Y} + \text{Z}^{2+} = \text{Y}^{2+} + \text{Z}$ 。这四种离子被还原成 0 价时,表现的氧化性大小符合()。

(A) $\text{R}^{2+} > \text{X}^{2+} > \text{Z}^{2+} > \text{Y}^{2+}$

(B) $\text{X}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{Y}^{2+} > \text{Z}^{2+}$

(C) $\text{Y}^{2+} > \text{Z}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{X}^{2+}$

(D) $\text{Z}^{2+} > \text{X}^{2+} > \text{R}^{2+} > \text{Y}^{2+}$

4. (2004 年广西省高考试题)

下列叙述中,正确的是()。

(A) 发生化学反应时失去电子越多的金属原子,还原能力越强

(B) 金属阳离子被还原后,一定得到该元素的单质

(C) 核外电子总数相同的原子,一定是同种元素的原子

(D) 能与酸反应的氧化物,一定是碱性氧化物

5. 下列叙述中,正确的是()。

(A) 元素的单质可由氧化或还原含该元素的化合物来制得

(B) 得电子越多的氧化剂,其氧化性就越强

(C) 阳离子只能得到电子被还原,只能作氧化剂

(D) 含有最高价元素的化合物不一定具有强的氧化性

6. (2001 年上海市高考试题)

金属加工后的废切削液中含 2%~5% 的 NaNO_2 ,它是一种环境污染物。人们用 NH_4Cl 溶液来处理此废切削液,使 NaNO_2 转化为无毒物质。该反应分两步进行:

第一步: $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{NaCl} + \text{NH}_4\text{NO}_2$

第二步: $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

下列对第二步反应的叙述中,正确的是()。

① NH_4NO_2 是氧化剂 ② NH_4NO_2 是还原剂 ③ NH_4NO_2 发生了分解反应 ④ 只有氮元素的化合价发生了变化 ⑤ NH_4NO_2 既是氧化剂又是还原剂

(A) ①③

(B) ①④

(C) ②③④

(D) ③④⑤

7. (2003 年全国高考试题)

在一定条件下, PbO_2 与 Cr^{3+} 反应, 产物是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 Pb^{2+} , 则与 1 mol Cr^{3+} 反应所需 PbO_2 的物质的量为()。

- (A) 3.0 mol (B) 1.5 mol (C) 1.0 mol (D) 0.75 mol

8. (2003 年上海市高考试题)

ClO_2 是一种广谱型的消毒剂, 根据世界环保联盟的要求, ClO_2 将逐渐取代 Cl_2 成为生产自来水的消毒剂。工业上 ClO_2 常用 NaClO_3 和 Na_2SO_3 溶液混合并加 H_2SO_4 酸化后反应制得。在以上反应中, NaClO_3 和 Na_2SO_3 的物质的量之比为()。

- (A) 1:1 (B) 2:1 (C) 1:2 (D) 2:3

9. 将 $\text{NO}_3^- + \text{Zn} + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 配平后, 离子方程式中 H_2O 的化学计量数是()。

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

10. 将纯铁丝 5.21 g 溶于过量的稀硫酸中, 在加热下用 2.53 g KNO_3 去氧化溶液中的 Fe^{2+} , 待反应完全后, 剩余的 Fe^{2+} 尚需 12.0 mL 0.3 mol/L 的 KMnO_4 溶液方能完全氧化, 则 NO_3^- 的还原产物是()。

- (A) N_2O (B) NO (C) NO_2 (D) NH_3

11. 某温度下, 将 Cl_2 通入 NaOH 溶液中, 反应得到 NaCl 、 NaClO 、 NaClO_3 的混合液, 经测定 ClO^- 与 ClO_3^- 的浓度之比为 1:3, 则 Cl_2 与 NaOH 溶液反应时, 被还原的氯元素与被氧化的氯元素的物质的量之比为()。

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

12. 已知 $11\text{P}_4 + 60\text{CuSO}_4 + 96\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 20\text{Cu}_3\text{P} + 24\text{H}_3\text{PO}_4 + 60\text{H}_2\text{SO}_4$, 若有 9 mol 的 CuSO_4 参加反应, 则被硫酸铜氧化的白磷有()。

- (A) $\frac{3}{4}$ mol (B) $\frac{9}{20}$ mol (C) $\frac{3}{20}$ mol (D) $\frac{9}{10}$ mol

13. 制备氰氨基化钙的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCN} \longrightarrow \text{CaCN}_2 + \text{CO} \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$, 在反应中()。

- (A) 氢元素被氧化, 碳元素被还原 (B) HCN 是氧化剂
(C) CaCN_2 是氧化产物, H_2 为还原产物 (D) CO 为氧化产物, H_2 为还原产物

14. 今有下列三个氧化还原反应: (1) $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \longrightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$
(2) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$ (3) $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \longrightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 若某溶液中有 Fe^{2+} 和 I^- 共存, 要除去 I^- 而又不影响 Fe^{2+} 和 Cl^- , 可加入的试剂是()。

- (A) Cl_2 (B) KMnO_4 (C) FeCl_3 (D) HCl

15. 常温下, 跟镁粉、氯水、臭氧、 KNO_3 溶液都能发生氧化还原反应的是()。

- (A) Na_2S 溶液 (B) K_2SO_4 溶液
(C) NaOH 溶液 (D) NH_4I 溶液

16. (2002 年上海市高考试题)

人体血红蛋白中含有 Fe^{2+} 离子, 如果误食亚硝酸盐, 会使人中毒, 因为亚硝酸盐会使 Fe^{2+} 离子转变成 Fe^{3+} 离子, 生成高铁血红蛋白而失去与 O_2 结合的能力。服用维生素 C 可缓解亚硝酸盐中毒, 这说明维生素 C 具有()。

- (A) 酸性 (B) 碱性 (C) 氧化性 (D) 还原性

17 多硫化钠 $\text{Na}_2\text{S}_x (x \geq 2)$ 在结构上与 Na_2O_2 、 FeS_2 、 CaC_2 等有相似之处。 Na_2S_x 在碱性溶液中可被 NaClO 氧化为 Na_2SO_4 ，而 NaClO 被还原为 NaCl ，若反应中 Na_2S_x 与 NaClO 的物质的量之比为 1:16，则 x 的值是()。

- (A) 5 (B) 3 (C) 2 (D) 4

18 (2001 年全国高考试题)

已知在酸性溶液中，下列物质氧化 KI 时，自身发生如下变化： $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-$ 、 $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NO}$ 。如果分别用等物质的量的这些物质氧化足量的 KI ，得到 I_2 最多的是()。

- (A) Fe^{3+} (B) MnO_4^- (C) Cl_2 (D) HNO_2

19 已知 I^- 、 Fe^{2+} 、 SO_2 、 Cl^- 和 H_2O_2 均有还原性，它们在酸性溶液中，还原性的强弱顺序为： $\text{Cl}^- < \text{H}_2\text{O}_2 < \text{Fe}^{2+} < \text{I}^- < \text{SO}_2$ ，判断下列反应中，不能发生的是()。

- (A) $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+}$
(B) $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$
(C) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
(D) $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

20 0.96 g Mg 与含 6.3 g HNO_3 的稀溶液恰好完全反应，则 HNO_3 还原产物的摩尔质量为()。

- (A) 30 g/mol (B) 44 g/mol (C) 46 g/mol (D) 80 g/mol

21 从矿物学资料查得：当胆矾溶液渗入地下，遇黄铁矿(FeS_2)时，可生成辉铜矿(Cu_2S)，同时还生成 FeSO_4 和 H_2SO_4 ，下列有关的叙述中，正确的是()。

- (A) 在反应中， FeS_2 既是氧化剂又是还原剂
(B) 在反应中， CuSO_4 是氧化剂， FeS_2 是还原剂
(C) 反应中 Cu^{2+} 与 FeS_2 的物质的量之比是 14:5
(D) 反应中每生成 1 mol Cu_2S 共得 2 mol 电子

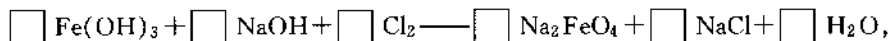
22 将 3.48 g Fe_3O_4 完全溶解在 100 mL 1 mol/L 的硫酸中，然后加入 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 25 mL，恰好使溶液中的 Fe^{2+} 全部转化为 Fe^{3+} ，且 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 全部还原为 Cr^{3+} 。则 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的物质的量浓度为()。

- (A) 0.05 mol/L (B) 0.1 mol/L (C) 0.2 mol/L (D) 0.3 mol/L

(二) 填空题

23 (2002 年上海市高考试题)

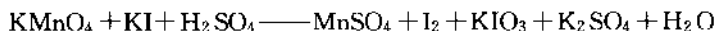
配平下列氧化还原反应方程式：



电子转移总数是_____。

24 (2004 年上海市高考试题)

某化学反应的反应物和产物如下：



- (1) 该反应的氧化剂是_____。
(2) 如果该反应方程式中 I_2 和 KIO_3 的系数都是 5。则：
① KMnO_4 的系数是_____。

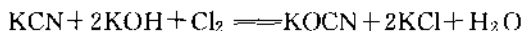
② 在右面的化学式上标出反应的电子转移的方向和数目 $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$

(3) 如果没有对该方程式中的某些系数作限定,可能的配平系数有许多组。原因是

25 (2002 年上海市高考试题)

在氰氧化法处理含 CN^- 的废水过程中,液氯在碱性条件下可以将氰化物氧化成氰酸盐(其毒性仅为氰化物的千分之一),氰酸盐进一步被氧化为无毒物质。

(1) 某厂废水中含 KCN ,其浓度为 650 mg/L 。现用氯氧法处理,发生如下反应(其中 N 均为 -3 价):



被氧化的元素是_____。

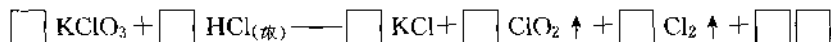
(2) 投入过量液氯,可将氰酸盐进一步氧化为氮气,请配平下列化学方程式,并标出电子转移的方向和数目:



(3) 若处理上述废水 20 L ,使 KCN 完全转化为无毒物质,至少需液氯_____g。

26 (2000 年上海市高考试题)

与浓盐酸在一定温度下反应会生成黄绿色的易爆物二氧化氯。其变化可表述为:



(1) 请完成该化学方程式并配平(未知物化学式和化学计量数填入框内)。

(2) 浓盐酸在反应中显示出来的性质是_____ (填写编号)。

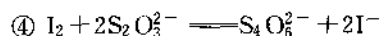
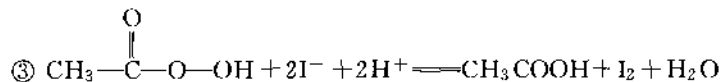
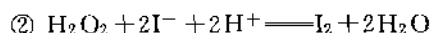
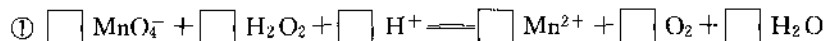
① 只有还原性 ② 还原性和酸性 ③ 只有氧化性 ④ 氧化性和酸性

(3) 产生 0.1 mol Cl_2 ,则转移的电子的物质的量为_____mol。

(4) ClO_2 具有很强的氧化性。因此,常被用作消毒剂,其消毒的效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的_____倍。

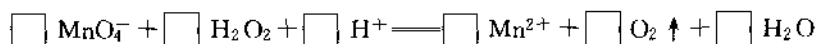
27 (2004 年全国高考理科综合试题)

抗击“非典”期间,过氧乙酸($\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}\text{—O—OH}$)是广为使用的消毒剂。它可由 H_2O_2 和冰醋酸反应制取,所以在过氧乙酸中常含有残留的 H_2O_2 。测定产品中过氧乙酸浓度 c_0 涉及下列反应:



请回答以下问题:

(1) 配平反应①的离子方程式(配平系数填入以下方框内):



(2) 用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定 I_2 时(反应④)选用的指示剂是_____。

(3) 取 $b_0 \text{ mL}$ 待测液,用硫酸使溶液酸化,再用浓度为 $a_1 \text{ mol/L}$ 的 KMnO_4 标准溶液

滴定其中的 H_2O_2 , 耗用的 KMnO_4 体积为 b_1 mL (反应①, 滴定过程中 KMnO_4 不与过氧乙酸反应)。

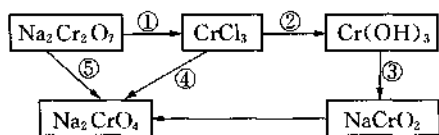
另取 b_0 mL 待测液, 加入过量的 KI , 并用硫酸使溶液酸化, 此时过氧乙酸和残留的 H_2O_2 都能跟 KI 反应生成 I_2 (反应②和③)。再用浓度为 a_2 mol/L 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定生成的 I_2 耗用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液体积为 b_2 mL。

请根据上述实验数据计算过氧乙酸的浓度 (用含 a_1 、 a_2 、 b_0 、 b_1 、 b_2 的代数式表示)。
 $c_0 =$ _____。

(4) 为计算待测液中过氧乙酸的浓度 c_0 , 加入的 KI 的质量已过量但没有准确称量, 是否影响测定结果 _____ (填“是”或“否”)。

28 (2001 年上海市高考试题)

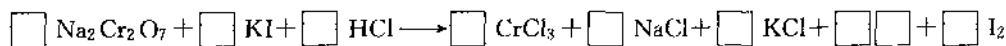
化学实验中, 如使某步中的有害产物作为另一步的反应物, 形成一个循环, 就可不再向环境排放该种有害物质。例如:



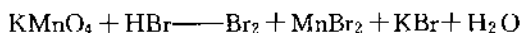
(1) 在上述有编号的步骤中, 需用还原剂的是 _____, 需用氧化剂的是 _____ (填编号)。

(2) 在上述循环中, 既能与强酸反应又能与强碱反应的两性物质是 _____ (填化学式)。

(3) 完成并配平步骤①的化学方程式, 标出电子转移的方向和数目:



29 KMnO_4 和氢溴酸溶液可以发生下列反应:

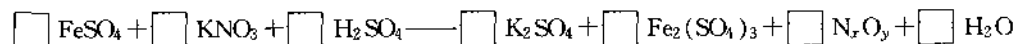


其中还原剂是 _____, 若消耗 0.1 mol 氧化剂, 则被氧化的还原剂的物质的量是 _____ mol。

30 某主族元素 R 的单质可被稀硝酸氧化为 R^{3+} , R^{3+} 最外层有两个电子, 在碱性条件下, R^{3+} 可被 Cl_2 氧化成带一个单位负电荷的含氧酸根的阴离子, 该阴离子在酸性条件下能将 Mn^{2+} 氧化成 MnO_4^- , 同时自身又被还原为 R^{3+} 。试写出有关反应的离子方程式 (不必确定 R 为何元素):

- (1) _____;
- (2) _____;
- (3) _____。

31 在热的稀硫酸溶液中溶解了 11.4 g FeSO_4 。当加入 50 mL 0.5 mol/L KNO_3 溶液后, 使其中的 Fe^{2+} 全部转化成 Fe^{3+} , KNO_3 也反应完全, 并有 N_xO_y 氮氧化物气体逸出:



(1) 试推算出 $x =$ _____, $y =$ _____。

(2) 配平该化学方程式 (化学计量数填写在上式方框内)。

(3) 反应中氧化剂为_____。

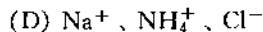
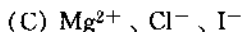
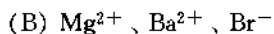
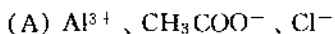
(4) 用短线和箭头标出电子转移的方向和总数。

1.2 离子反应

(一) 选择题

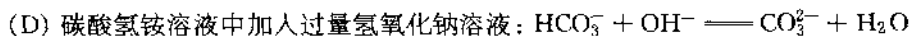
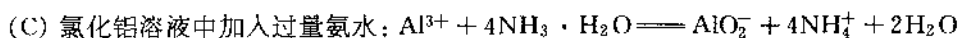
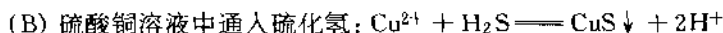
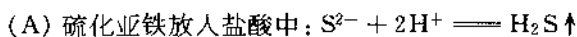
例1 (2004年江苏省高考试题)

已知某溶液中存在较多的 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- ，则该溶液中还可能大量存在的离子组是()。



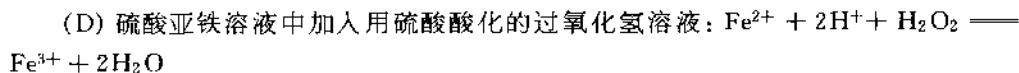
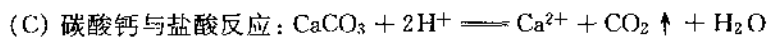
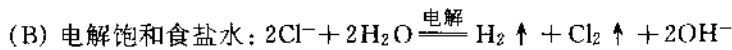
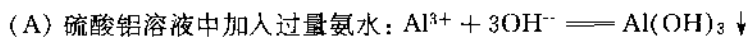
例2 (2004年上海市高考试题)

下列离子方程式中，正确的是()。



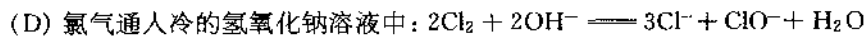
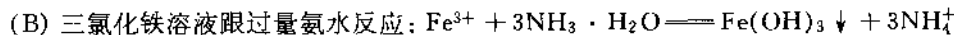
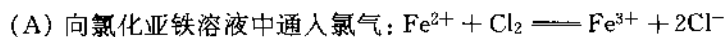
例3 (2004年江苏省高考试题)

下列反应的离子方程式书写中，正确的是()。



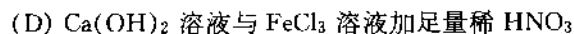
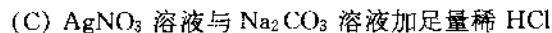
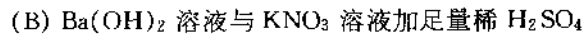
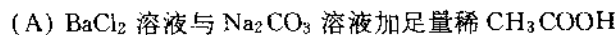
例4 (2004年广东省高考试题)

下列离子方程式中，正确的是()。

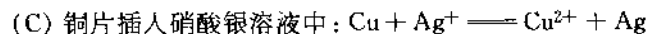
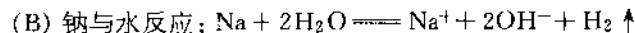
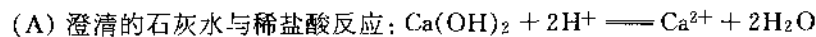


例5 (2004年广东省高考试题)

下列反应完成后，没有沉淀的是()。



例6 下列离子方程式中，正确的是()。



(D) 大理石溶于醋酸的反应: $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

7 (2004 年全国高考理科综合试题)

在 $\text{pH} = 1$ 含 Ba^{2+} 的溶液中,还能大量存在的离子是()。

- (A) AlO_2^- (B) ClO^- (C) Cl^- (D) SO_4^{2-}

8 (2004 年全国高考理科综合试题)

下列各组物质中,仅用水及物质间相互反应不能一一区别的一组是()。

- (A) Na_2O_2 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 MgCl_2 、 K_2CO_3
(B) BaCl_2 、 Na_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 KOH
(C) AgNO_3 、 NaCl 、 KCl 、 CuCl_2
(D) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 K_2CO_3 、 KHSO_4 、 NH_4Cl

9 (2004 年全国高考理科综合试题)

常温下,下列各组物质不能用一种试剂通过化学反应区别开的是()。

- (A) MnO_2 、 CuO 、 FeO (B) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 K_2SO_4 、 NH_4Cl
(C) AgNO_3 、 KNO_3 、 Na_2CO_3 (D) Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 K_2CO_3

10 (2002 年河南省高考试题)

下列离子方程式书写中,正确的是()。

- (A) 碳酸氢钙溶液中加入过量的氢氧化钠溶液: $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
(B) 氯化铁溶液中通入硫化氢气体: $2\text{Fe}^{3+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow$
(C) 次氯酸钙溶液中通入过量二氧化碳: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$

- (D) 氯化亚铁溶液中加入硝酸: $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO} \uparrow$

11 (2004 年全国高考理科综合试题)

在某溶液中酚酞呈粉红色。下列离子在该溶液中不能大量存在的是()。

- (A) K^+ (B) Na^+ (C) Ba^{2+} (D) Al^{3+}

12 (2004 年北京市高考试题)

为确定下列置于空气中的物质是否变质,所选的检验试剂(括号内物质)不能达到目的的是()。

- (A) Na_2SO_3 溶液(BaCl_2) (B) FeCl_2 溶液(KSCN)
(C) KI (淀粉溶液) (D) HCHO 溶液(石蕊试液)

13 (2004 年天津市高考试题)

仅用一种试剂鉴别如下物质:苯、 CCl_4 、 NaI 溶液、 NaCl 溶液、 Na_2SO_3 溶液,下列试剂中,不能选用的是()。

- (A) 溴水 (B) FeCl_3 溶液
(C) 酸性 KMnO_4 溶液 (D) AgNO_3 溶液

14 (2004 年全国高考理科综合试题)

有一种白色粉末由等质量的两种物质混合而成,分别取适量该白色粉末置于三支试管中进行实验。

(1) 逐滴加入 6 mol/L 盐酸,同时不断振荡试管,有气泡产生,反应结束后得到无色透明溶液

(2) 加热试管中的白色粉末,试管口有水滴凝结