

全国著名金牌教练联合编写

JINPAIJIAOLIANLIANHEBIANXIE



奥林匹克金牌之路丛书



高中化学

赛题详解

主编 李 安

陕西师范大学出版社

本丛书2001年

被评为全国优秀畅销书
荣获全国教育图书优秀畅销奖



读金牌之路 圆金牌之梦



竞赛辅导系列



高考到竞赛系列

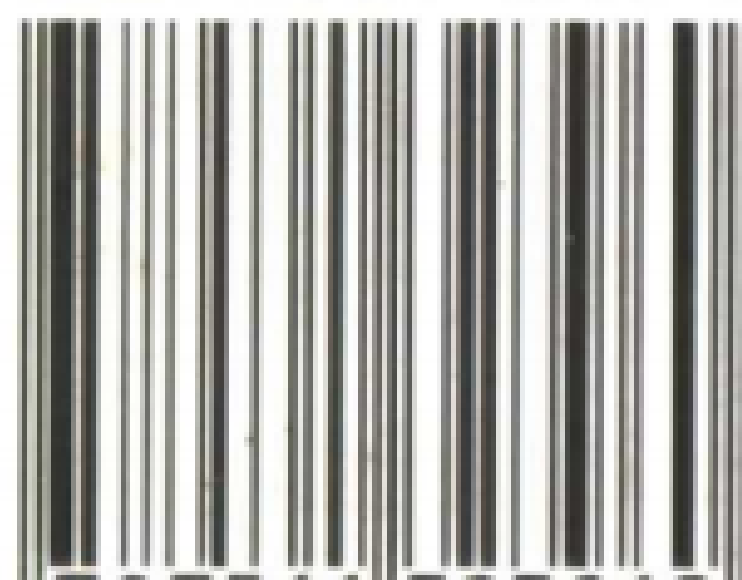


赛题详解系列



竞赛解题指导系列

ISBN 7-5613-2396-4



9 787561 323960 >

ISBN 7-5613-2396-4/G·171

定价：10.50元

全国著名金牌教练联合编写

JINPAIJIAOLIANLIANHEBIANXIE



奥林匹克金牌之路丛书

高中化学

赛题详解

主 编 李 安

副主编 周泽宇 苏建祥

陕西师范大学出版社

前言

承蒙读者的厚爱,《金牌之路》丛书在5年多的发展历程中,体系日臻完善,已形成四大系列:竞赛辅导系列(修订版)、竞赛解题指导系列(修订版)、高考到竞赛系列(修订版)、赛题详解系列(新版)。这四大系列的图书跨越小学、初中、高中三个阶段,门类齐全,成龙配套,适用于不同层次的读者。在知识方面,以教材的加深加宽为基础,有较低的起点、较高的落点、较宽的跨度。在能力方面,通过课本知识与课外知识的相互渗透,使不同层次的学生都有机会超前发挥。所聘作者均为全国各科竞赛方面的权威人士。

赛题详解 收录了近年来全国及国际(对高中数、理、化、生科目)竞赛试题,包括初赛、复赛、决赛试题;小学数学包括全国竞赛、华罗庚杯竞赛、祖冲之杯竞赛等;初中段吸收了部分省有代表性的赛题;理、化科目包括理论试题、实验试题等。

赛题详解 在为读者奉献原始竞赛题的基础上,着眼于为读者提供全方位的解题信息和应试策略,跟踪详解及多个栏目的设置,是本套书与同类书的区别所在。所设栏目有:思路点拨、解或证、思维误区、注意事项、引申拓展、一题多解、跟踪思考题、同类练习题等。

赛题详解 将伴随读者走向金牌之路,圆大学梦,圆金牌梦。

《金牌之路》丛书策划组

2002年6月

目录

MULU

1997 年全国高中化学初赛试题	1
1997 年全国高中化学初赛试题详解	6
1998 年全国高中化学竞赛理论试题	32
1998 年全国高中化学竞赛理论试题详解	40
1998 年全国高中化学竞赛实验试题及评分标准	56
1998 年全国高中化学初赛试题	61
1998 年全国高中化学初赛试题详解	65
1999 年全国高中化学决赛理论试题	88
1999 年全国高中化学决赛理论试题详解	95
1999 年全国高中化学决赛实验试题及评分标准	114
1999 年全国高中化学初赛试题	121
1999 年全国高中化学初赛试题详解	126
2000 年全国高中化学竞赛理论试题	152
2000 年全国高中化学竞赛理论试题详解	157
2000 年全国高中化学决赛实验试题及评分标准	169
2000 年全国高中化学初赛试题	177
2000 年全国高中化学初赛试题详解	184
2001 年全国高中化学决赛理论试题	210
2001 年全国高中化学决赛理论试题详解	219
2001 年全国高中化学决赛实验试题及评分标准	237



2001 年全国高中化学初赛试题	243
2001 年全国高中化学初赛试题详解	251
2002 年全国高中化学竞赛理论试题	269
2002 年全国高中化学竞赛理论试题详解	276
2002 年全国高中化学竞赛实验试题及评分标准	291
第 23 届国际化学奥林匹克竞赛理论试题	299
第 23 届国际化学奥林匹克竞赛理论试题详解	313
第 23 届国际化学奥林匹克竞赛实验试题及评分标准	323

1997 年全国高中化学初赛试题

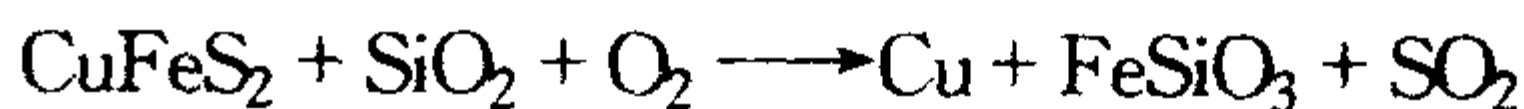
第 1 题 次磷酸 H_3PO_2 是一种强还原剂,将它加入 CuSO_4 水溶液中,加热到 $40^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$,析出一种红棕色的难溶物 A。经鉴定:反应后的溶液是磷酸和硫酸的混合物;X 射线衍射证实 A 是一种六方晶体,结构类同于纤维锌矿(ZnS),组成稳定;A 的主要化学性质如下:①温度超过 60°C ,分解成金属铜和一种气体;②在氯气中着火;③与盐酸反应放出气体。回答如下问题:

- (1) 写出 A 的化学式。
- (2) 写出 A 的生成反应的化学方程式。
- (3) 写出 A 与氯气反应的化学方程式。
- (4) 写出 A 与盐酸反应的化学方程式。

第 2 题 PCl_5 是一种白色固体,加热到 160°C 不经过液态阶段就变成蒸气,测得 180°C 下的蒸气密度(折合成标准状况)为 $9.3\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$,极性为零, $\text{P}-\text{Cl}$ 键长为 204pm 和 211pm 两种。继续加热到 250°C 时测得压力为计算值的两倍。 PCl_5 在加压下于 148°C 液化,形成一种能导电的熔体,测得 $\text{P}-\text{Cl}$ 的键长为 198pm 和 206pm 两种。(P、Cl 相对原子质量为 31.0、35.5)回答如下问题:

- (1) 180°C 下 PCl_5 蒸气中存在什么分子?为什么?写出分子式,画出立体结构。
- (2) 在 250°C 下 PCl_5 蒸气中存在什么分子?为什么,写出分子式,画出立体结构。
- (3) PCl_5 熔体为什么能导电?用最简洁的方式作出解释。
- (4) PBr_5 气态分子结构与 PCl_5 相似,它的熔体也能导电,但经测定其中只存在一种 $\text{P}-\text{Br}$ 键长, PBr_5 熔体为什么导电?用最简洁的形式作出解释。

第3题 用黄铜矿炼铜按反应物和生成物可将总反应可以写成：



事实上冶炼反应是分步进行的：①黄铜矿在氧气作用下生成硫化亚铜和硫化亚铁；②硫化亚铁在氧气作用下生成氧化亚铁，并与二氧化硅反应生成矿渣；③硫化亚铜与氧气反应生成氧化亚铜；④硫化亚铜与氧化亚铜反应生成铜。

(1) 写出上述各个分步反应(①, ②, ③, ④)的化学方程式。

(2) 给出总反应方程式的系数。

(3) 据最新报道，有一种叫 *Thiobacillus ferrooxidans* 的细菌在氧气存在下可以将黄铜矿氧化成硫酸盐。反应是在酸性溶液中发生的。试写出配平的化学方程式。

(4) 最近我国学者发现，以精 CuFeS_2 矿为原料在沸腾炉中和 O_2 (空气) 反应，生成物冷却后经溶解、除铁、结晶，得到 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，成本降低了许多。实验结果如下：

沸腾炉温度/℃		560	580	600	620	640	660
生成物	水溶性 Cu/%	90.12	91.24	93.50	92.38	89.96	84.23
	酸溶性 Cu/%	92.00	93.60	97.08	97.82	98.16	98.19
	酸溶性 Fe/%	8.56	6.72	3.46	2.78	2.37	2.28

回答如下问题：

① CuFeS_2 和 O_2 主要反应的化学方程式为：

② 实际生产过程的沸腾炉温度为 $600^\circ\text{C} \sim 620^\circ\text{C}$ 。控制反应温度的方法是：

③ 温度高于 $600^\circ\text{C} \sim 620^\circ\text{C}$ 生成物中水溶性 Cu(%) 下降的原因是：

第4题 将固体 $\text{MnC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 放在一个可以称出质量的容器里加热，固体质量随温度变化的关系如图 1-1 所示(相对原子质量：H 1.0, C 12.0, O 16.0, Mn 55.0)：纵坐标是固体的

相对质量。

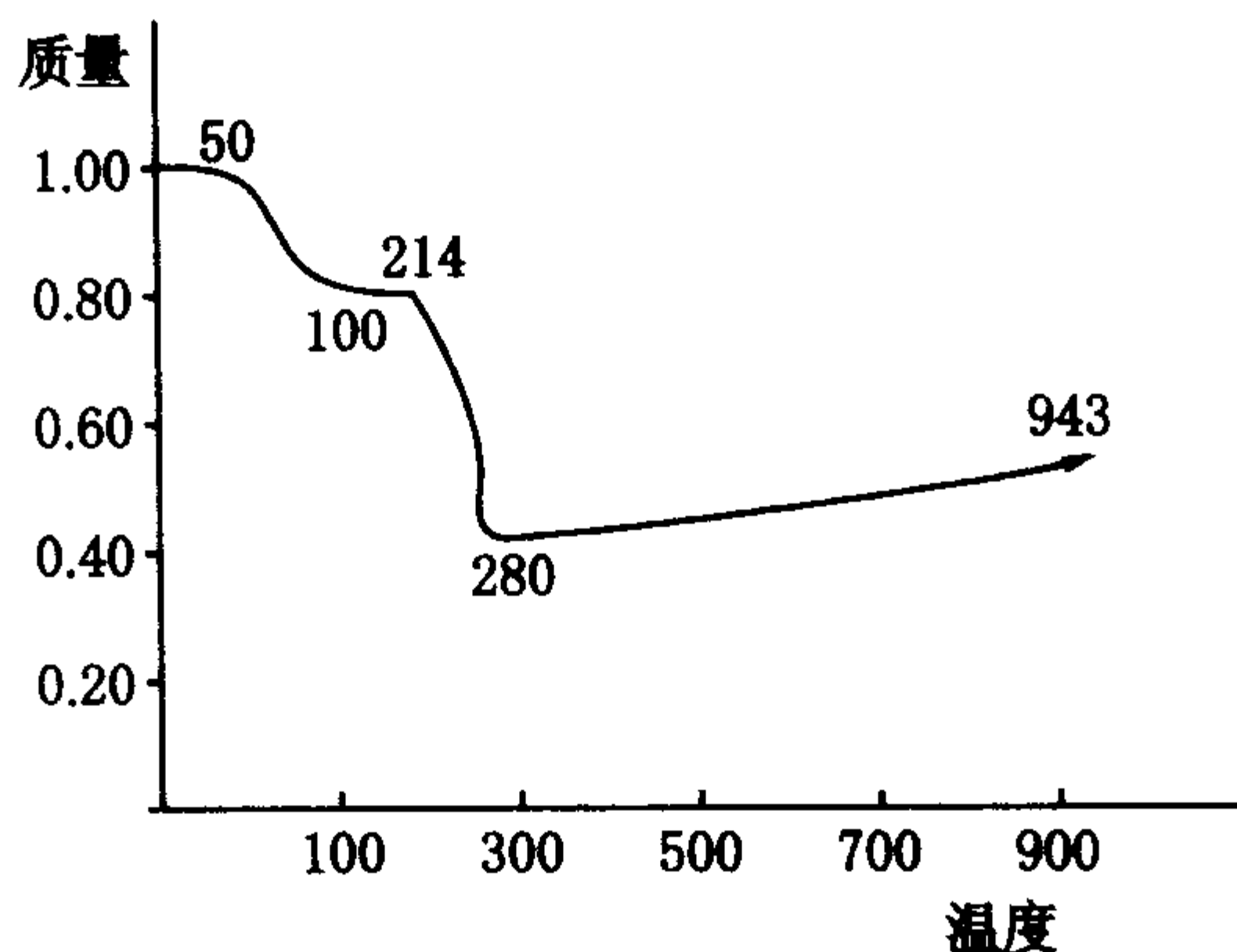


图 1-1

说出在下列五个温度区间各发生什么变化,并简述理由:

0°C ~ 50°C; 50°C ~ 100°C; 100°C ~ 214°C; 214°C ~ 280°C; 280°C ~ 943°C

第 5 题 1964 年 Eaton 合成了一种新奇的烷,叫立方烷,化学式为 C_8H_8 (A)。20 年后,有 Eaton 研究小组工作的博士后 XIONG YUSHENG(译音熊余生)合成了这种烷的四硝基衍生物 (B),是一种烈性炸药。最近,有人计算将 B 的硝基用 19 种氨基酸取代,得到立方烷的四酰胺基衍生物 (C),认为极有可能从中筛选出最好的抗癌、抗病毒,甚至抗艾滋病的药物来。回答如下问题:

(1) 四硝基立方烷理论上可以有多种异构体,但仅只一种是最稳定的,它就是 (B),请画出它的结构式。

(2) 写出四硝基立方烷 (B) 爆炸反应的化学方程式。

(3) C 中每个酰胺基是一个氨基酸基团。请估算, B 的硝基被 19 种氨基酸取代,理论上总共可以合成多少种氨基酸组成不同的四酰胺基立方烷 (C)?

(4) C 中有多少对对映异构体?

第6题 NO的生物活性已引起科学家高度重视。它与超氧离子(O_2^-)反应,该反应的产物本题用A为代号。在生理pH条件下,A的半衰期为 $1\text{s}\sim 2\text{s}$ 。A被认为是人生病,如炎症、中风、心脏病和风湿病等引起大量细胞和组织毁坏的原因。A在巨噬细胞里受控生成却是巨噬细胞能够杀死癌细胞和入侵微生物的重要原因。科学家用生物拟态法探究了A的基本性质,如它与硝酸根的异构化反应等。他们发现,当 ^{16}O 标记的A在 ^{18}O 标记的水中异构化得到的硝酸根有 $11\%\ ^{18}\text{O}$,可见该反应历程复杂。回答如下问题:

(1) 写出A的化学式。写出NO跟超氧离子的反应。这你认为A离子的可能结构是什么?试写出它的路易斯结构式(即用短横表示化学键和用小黑点表示未成键电子的结构式)。

(2) A离子和水中的 CO_2 迅速一对一地结合。试写出这种物种可能的路易斯结构式。

(3) 含 Cu^+ 的酶的活化中心,亚硝酸根转化为一氧化氮。写出 Cu^+ 和 NO_2^- 在水溶液中的反应。

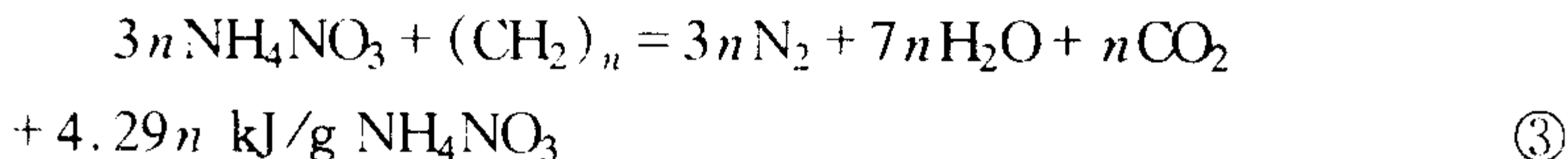
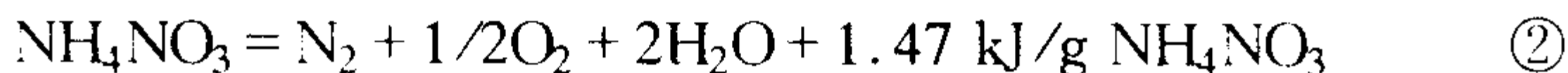
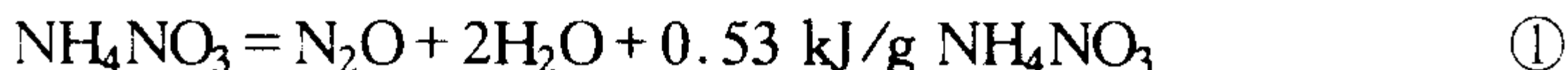
(4) 在常温下把NO气体压缩到100个大气压,在一个体积固定的容器里加热到 50°C ,发现气体的压力迅速下降,压力降至略小于原压力的 $2/3$ 就不再改变,已知其中一种产物是 N_2O ,写出化学方程式。并解释为什么最后的气体总压力略小于原压力的 $2/3$ 。

第7题 回答如下几个问题:

(1) 近期发现不需要外加能源、节约水源而能除去废水中的卤代烷(有碍于人类健康)的方法:把铁放在含卤代烷的废水中,经一段时间后卤代烷“消失”。例如废水中的一氯乙烷经14.9天后就检验不出来了。目前认为反应中卤代烷(RCH_2X)是氧化剂。写出反应式并说明(按原子)得失电子的关系。

(2) 电解 $\text{NaCl}-\text{KCl}-\text{AlCl}_3$ 熔体制铝比电解 $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Na}_3\text{AlF}_6$ 制铝节省电能约 30% 。为什么现仍用后一种方法制铝?

(3) NH_4NO_3 热分解及和燃料油[以 $(\text{CH}_2)_n$ 表示]反应的方程式及反应热分别为:



试问:由以上三个热化学方程式可得出哪些新的热化学方程式?

(4) 参照水溶液化学反应的知识回答下面的问题:在液态 BrF_3 中用 KBrF_4 滴定 $\text{Br}_2\text{PbF}_{10}$ 滴定过程中出现电导最低点。写出有关反应的化学方程式。

第 8 题 乙酸在磷酸铝的催化作用下生成一种重要的基本有机试剂 A。核磁共振谱表明 A 分子中的氢原子没有差别;红外光谱表明 A 分子里存在羰基,而且, A 分子里的所有原子在一个平面上。A 很容易与水反应重新变成乙酸。回答如下问题:

(1) 写出 A 的结构式。

(2) 写出 A 与水的反应的化学方程式。

(3) 写出 A 与氢氧化钠的反应的化学方程式。

(4) 写出 A 与氨的反应的化学方程式,有机产物要用结构式表示。

(5) 写出 A 与乙醇的反应的化学方程式,有机产物要用结构式表示。



1997 年全国高中化学初赛试题详解

第 1 题 次磷酸 H_3PO_2 ……

思路点拨

确定 A 的化学式是解答本题的难点,题中提供了次磷酸和 CuSO_4 溶液反应的部分产物和 A 的结构及化学性质,为确定 A 的化学式提供了充足的依据,因此可采用假设验证的方法进行分析。

(1) 根据反应后的溶液成分(H_3PO_4 和 H_2SO_4 的混合物)可知,次磷酸被氧化,氧化剂为 CuSO_4 ,则难溶物 A 可能为 Cu 或 +1 价铜的化合物(A 不可能为 CuS 、 CuO 、 Cu_3P_2 等 +2 价铜的化合物)。根据 A 的第①条性质,可排除 A 为单质铜;根据 A 的结构类同纤维锌矿(ZnS)可知,A 具有 1:1 的组成比,因此 A 不可能为 Cu_2S 、 Cu_2O 、 Cu_3P_2 等组成比非 1:1 的物质。那么 A 是什么呢?非金属元素尚存有 H 元素, H^- 在 $\text{NaH}\cdot\text{CaH}_2$ 中出现过,那么 A 会不会是 CuH 这种中学未见过的物质呢?

做出了这种假设,就找到了解决问题的突破口,进一步需做以下验证:

CuH 中铜和氢的价态分别为 +1 价和 -1 价,说明氧化剂是 CuSO_4 和 H_2O ,这与题中叙述的“次磷酸是一种强还原剂”相符合; CuH 分解可得到 Cu 和一种气体(H_2),与强氧化剂 Cl_2 可发生剧烈的氧化还原反应而着火,与盐酸反应放出气体(H_2)。以上性质均符合 CuH 中铜和氢的价态特点和氧化还原反应原理,故 A 的化学式为 CuH 的假设成立。

(2) 推出 A 的化学式后,书写 A 的生成反应已水到渠成,但要注意运用氧化数法配平时应从产物入手逆向配平(正向配平难于调节两种氧化剂的系数比)。

(3) 书写 A 与 Cl_2 的化学方程式时应注意 Cl_2 是一种强氧化剂, CuH 中两种元素均可被氧化成高价态(产物写为 CuCl 或 H_2 都是错误的)。

(4) 书写 A 与盐酸反应的化学方程式时应注意盐酸是一种弱氧化剂, 且 Cu^+ 与 Cl^- 结合可生成难溶物 CuCl 或配离子 CuCl_2^- (Cu^+ 在盐酸中不会发生歧化反应), 因此溶液中无 Cu^{2+} 生成。

●解

(1) CuH

(2) $4\text{CuSO}_4 + 3\text{H}_3\text{PO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{CuH} + 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4$

题面已经告诉反应在水溶液里进行, 配平时加水应在情理之中, 题面已经告诉得到磷酸和硫酸, 因此得到其他别的产物不得分; 不配平也不得分, 后面的反应式也要配平, 不配平不得分。

(3) $2\text{CuH} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{CuCl}_2 + 2\text{HCl}$

把 CuCl_2 写成 CuCl 不给分, 因铜与氯气反应得到氯化铜属于中学化学知识点。

(4) $\text{CuH} + \text{HCl} = \text{CuCl} + \text{H}_2$

单单写成 CuCl_2 不给分, 但如果写成 $\text{CuCl}_2 + \text{Cu}$ 可以考虑给一半分, 因这种错误不属于中学的知识点。或写成 $\text{CuH} + 2\text{HCl} = \text{HCuCl}_2 + \text{H}_2$ 或者 $\text{CuH} + 3\text{HCl} = \text{H}_2\text{CuCl}_3 + \text{H}_2$ 也得分。因各小题明显相关, 答不出 CuH 则后面各小题均无分, 因此后几小题分值较低。

思维误区

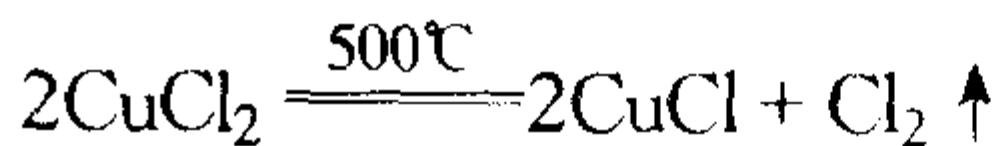
本题涉及的化学概念有氧化还原反应的本质、化合价、化合物的基本类型等。本题涉及的 $\text{A} = \text{CuH}$ 在中学教学内容中根本没有(大学化学里也没有), 完全是新的, 但试题本身的信息迫使学生认可它的若干基本性质。中学化学里有 NaH 的知识点, 因此, 不能认为负氢离子是新知识, 问题是负氢离子的性质中学化学并没有, 但试题给了足够的信息: 在高温下发生分解(自身氧化还原反应); 负氢离子是强还原剂(与氯气反应, 当然 CuH 中的 Cu^+ 同时

也被氧化);与正氢离子反应放出氢气。

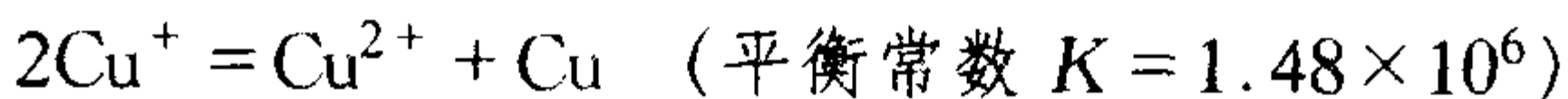
但绝大多数学生得不出 A 是什么,本题得零分,这是怎么回事?仔细查阅学生的应答,发现大多数学生以为 A 是铜的磷化物,而且多数认为是 Cu_3P_2 或者 Cu_3P ! 这显然不符合试题给出的信息。老师们认为,其可能原因是①应试学生不理解 A 的晶体结构类同于 ZnS 意味着什么;②缺乏加热温度的半定量概念。题面给出 A 的分解温度是很低的,学生意识不到。③某次高考题里出现过磷化铜,学生就拿来套。这是不是“题海”副作用?

引申拓展

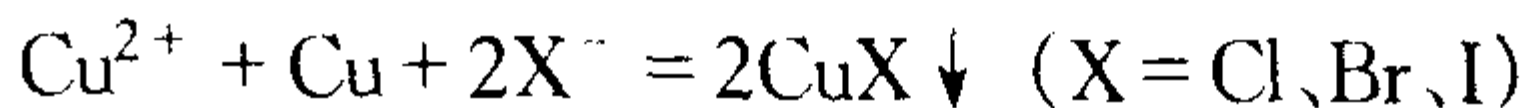
本题涉及到 Cu^+ 和 Cu^{2+} 相互转化的知识。从离子结构看, Cu^+ 的 d 轨道为全充满结构($3d^{10}$),比 Cu^{2+} ($3d^9$) 稳定,因此,固态 Cu^{2+} 的化合物加热时可转化为 Cu^+ 的化合物。例如:



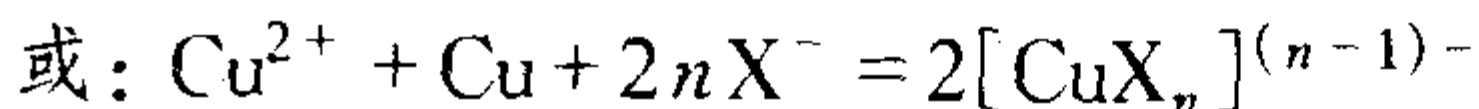
在水溶液中,由于 Cu^+ 的水合热($582\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)比 Cu^{2+} 的水合热($2121\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)小得多,故 Cu^+ 在溶液中不稳定,易歧化生成 Cu^{2+} 和 Cu 。



上述反应仍存在可逆性,当有沉淀剂或配合剂存在时,将发生逆歧化反应。例如:



当卤素离子过量时,还可以发生下列配合反应:



跟踪思考题

(1992 年全国化学竞赛初赛试题)取 2.5 克 KClO_3 粉末置于冰水冷却的锥形瓶中,加入 5.0 克研细的 I_2 ,再注入 3cm^3 水,在

45 分钟内不断振荡,分批加入 $9\text{cm}^3 \sim 10\text{cm}^3$ 浓 HCl ,直到 I_2 完全消失为止(整个反应过程保持在 40°C 以下)。将锥形瓶置于冰水中冷却,得到橙黄色的晶体 A。

将少量 A 置于室温下的干燥试管中,发现 A 有升华现象,用湿润的 KI 淀粉试纸在管口检测,试纸变蓝,接着把试管置于热水浴中,有黄绿色的气体生成,管内的固体逐渐变成红棕色液体。

将少量 A 分别和 KI 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 H_2S 等溶液反应,均首先生成 I_2 。

酸性的 KMnO_4 可将 A 氧化,得到的反应产物是无色的溶液。

(1) 写出 A 的化学式;写出上述制备 A 的配平的化学方程式。

(2) 写出 A 受热分解的化学方程式。

(3) 写出 A 和 KI 反应的化学方程式。

【答案】(1) A 为 ICl_3 , $\text{KClO}_3 + \text{I}_2 + 6\text{HCl} = 2\text{ICl}_3 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$

(2) $\text{ICl}_3 = \text{ICl} + \text{Cl}_2$ (3) $\text{ICl}_3 + 3\text{KI} = \text{I}_2 + 3\text{KCl}$

第 2 题 PCl_5 是一种白色……

思路点拨

(1) PCl_5 加热到 160°C 不经过液态阶段就变成蒸气说明五氯化磷易升华。(2) 由密度可得五氯化磷的摩尔质量为 $208.3\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。对比五氯化磷的摩尔质量 $208.5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$,可知五氯化磷是以单分子的形式存在。(3) 极性为零,说明五氯化磷分子是非极性分子,分子结构对称。(4) 由价电子对互斥理论,价电子对数 $n = (5 + 5) \div 2 = 5$,故 PCl_5 分子为三角双锥结构,这与分子中存在两种键长相符。(5) 250°C 时压力为计算值的两倍,说明 $\frac{n_2}{n_1} = \frac{p_2}{p_1} = \frac{2}{1}$,即气体的物质的量为原来的 2 倍。联想 $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 = \text{PCl}_5$,可知有反应 $\text{PCl}_5 = \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ 发生。(6) PCl_5 熔体能导电,说明其中有阴、阳离子。五氯化磷中怎么会有阴、阳离子呢?这说明在加压、 148°C 条件下,这种分子发生了电离。分子电离的事实,

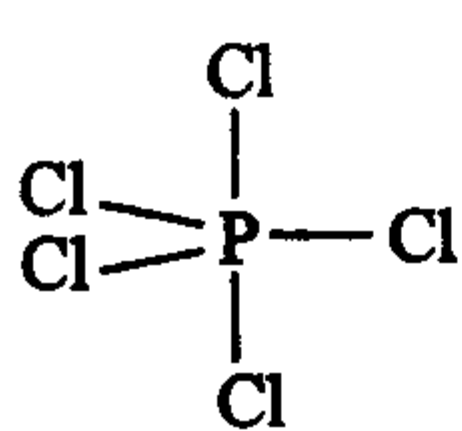
最典型的例子是 H_2O 、 HCl 的电离。水和氯化氢本来不导电,但电离后就能导电了。这里,我们可应用类比思维的方法,推测 PCl_5 可能以 H_2O 或 HCl 的方式电离。 $\text{PCl}_5 + \text{PCl}_5 = [\text{PCl}_4]^+ + [\text{PCl}_6]^-$ (类似于 $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ 及 $\text{NH}_3 + \text{NH}_3 = \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$)。如果五氯化磷以 HCl 的方式电离,则有下列式: $\text{PCl}_5 = [\text{PCl}_4]^+ + \text{Cl}^-$,但此种方式显然与存在两种 $\text{P}-\text{Cl}$ 键长的事实不符。(7)解决了五氯化磷熔体导电的问题,五溴化磷熔体导电的问题便可迎刃而解。因熔体中只存在一种 $\text{P}-\text{Br}$ 键,这说明 PBr_5 熔体电离时采取了类似 HCl 的电离方式,即 $\text{PBr}_5 = [\text{PBr}_4]^+ + \text{Br}^-$ 。这里,只存在一种 $\text{P}-\text{Br}$ 键长,一方面暗示我们: PBr_5 没有发生 $\text{PBr}_5 = \text{P}^{5+} + 5\text{Br}^-$ 这样的电离,另一方面也告诉我们,由于溴原子半径比氯原子半径大,磷原子周围容不下 6 个溴原子,因而不能形成 $[\text{PBr}_6]^-$ 负离子,而只是形成了 $[\text{PBr}_4]^+$ 和 Br^- 。所以五溴化磷熔体只有一种 $\text{P}-\text{Br}$ 键长。

●解

(1) $9.5 \times 22.4 = 208.3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

PCl_5 相对分子质量 $31.0 + 35.5 \times 5 = 208.5$

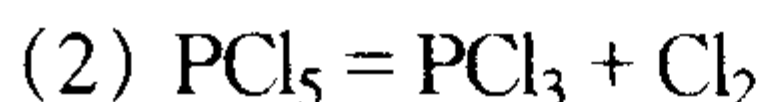
蒸气组成为 PCl_5



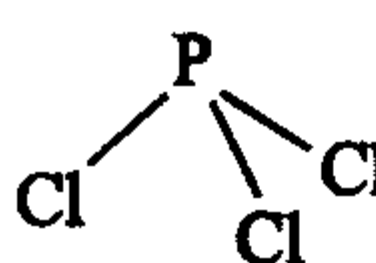
呈三角双锥型。

三角双锥分子无极性,有两种键长。

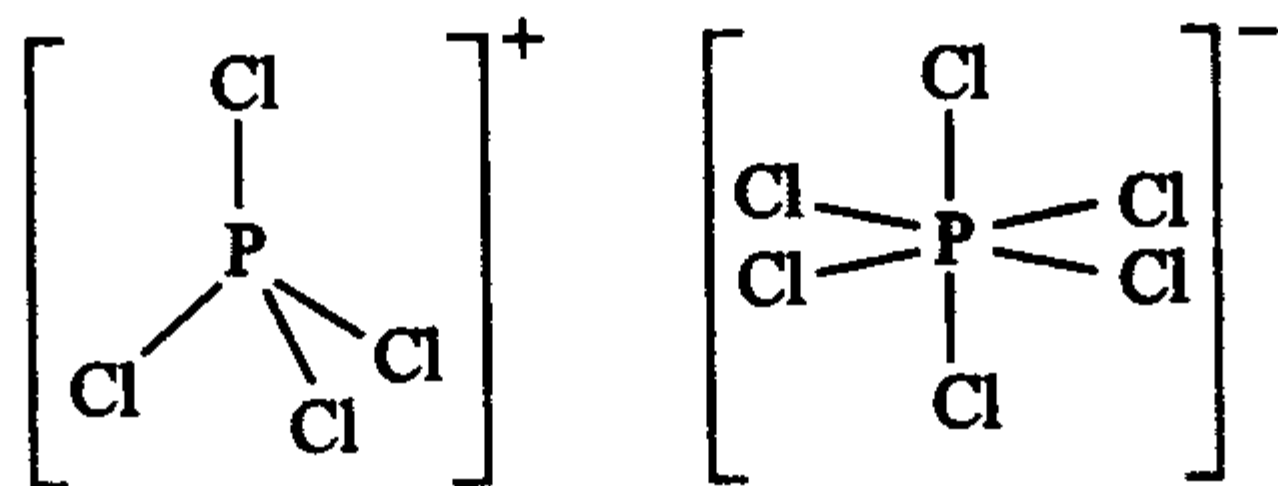
(注:若答成四方锥体不给分,因它有极性,与题面给的信息不符)



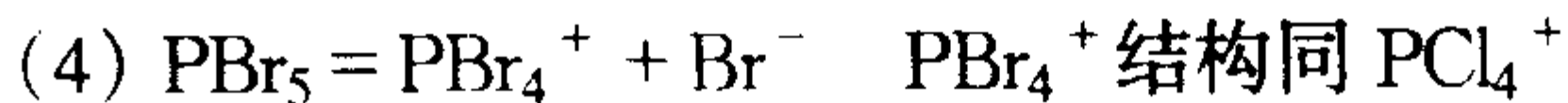
氯分子 $\text{Cl}-\text{Cl}$ 三氯化磷分子



(压力为计算值的两倍表明 $1 \text{ mol } \text{PCl}_5$ 完全分解成 $1 \text{ mol } \text{PCl}_3$ 和 $1 \text{ mol } \text{Cl}_2$, 共 2 mol 。气体由等摩 PCl_3 和 Cl_2 组成。)



(注:含 PCl_4^+ 和 PCl_6^- 两种离子,前者为四面体,后者为八面体,因此前者只有一种键长,后者也只有一种键长,加起来有两种键长。)



(其他答案只要正确也可得分,但适当扣分。)

思维误区

没有立体概念的学生把五氯化磷画成四方锥体,这说明有的学生没有注意到该分子没有极性的信息。还有不少学生, PCl_5 和 PBr_5 的电子式写出来了,但画不出这些离子的立体结构,这说明缺少几何体的概念。

第3题 用黄铜矿炼铜按反应……

思路点拨

本题以黄铜矿的利用为背景,把三个独立的反应编在一起,要求学生针对不同条件下的不同问题做出解答。

(1) 第(1)题告诉了黄铜矿冶炼铜的四个分步反应的反应物和产物中铁和铜的存在形态,没有指明产物中硫的存在形态,但题目在黄铜矿炼铜的总反应式中指明了全部产物,前后联系可知硫在分步反应中应转化为 SO_2 ,因此可顺利写出四个分步反应。

(2) 配平黄铜矿炼铜的总反应,配平的方法很多,条条大路通罗马。比较简单的是不管黄铁矿里的铜、铁和硫应当是什么价态的,假设铁是+2价的,铜也是+2价的,硫是-2价的,这样,铁在反应后价态不变,就省事多了。这种假设不会出现错误,其原因是