

▶ 五社联手 打造二期教辅精品

同步

突破

达标

上海二期课改
教材学习指导

导学 与 测试

化学

高中 三年级 第二学期

上海科学技术出版社

《上海二期课改新教材学习指导》丛书

化学

导学与测试

高中三年级第二学期

上海新教材学习指导研究小组 编

上海科学技术出版社

导
学
与
测
试

内 容 提 要

本书是根据上海市高级中学课本化学(试验本)编写的同步指导书,供高中三年級学生第二学期学习使用。本书按照课本内容分为四章,下辖每节由课前指导、例题分析、课后练习、知识拓展和能力测试组成,每章后设有本章小结和本章测试,书后附有参考答案。

本书可供使用上海二期课改新教材的高中三年级教师和学生作参考。

责任编辑 黄金国

《上海二期课改新教材学习指导》丛书

化学导学与测试

高中三年级第二学期

上海新教材学习指导研究小组 编

世 纪 出 版 集 团 出版、发行

上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码:200235)

新华书店上海发行所经销 常熟市华顺印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 10.75 字数 245 000

2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

印数: 1-2 300

ISBN 7-5323-8294-X/G·1801

定价: 15.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

编写说明

近些年来,基础教育课程改革在我国受到了前所未有的重视,社会各界对它的关注超过了以往任何时期。人们已充分意识到:教育的问题牵连着千家万户,关系到国家、民族的前途和命运。人们热烈地呼唤基础教育改革,正是着眼于“为了中华民族的复兴,为了每一位学生的发展”。

伴随着国家课程标准的改革和实施,上海的二期课改也在全面推进,致力于培养具有创新精神和实践能力的全面发展的新一代新人。上海二期课改新教材起步早,从1998年正式启动至今已有6年的试验。自2004年秋,上海二期课改新教材在全市小学起始年级全面推广并逐步发展到初中、高中各个年级。目前,二期课改发展的态势良好,先进的教育思想和教学理念,正在有计划、有步骤、有策略地落实中。

为了配合上海二期课改的发展,满足日益增长的新教材使用学校师生的需要,上海几家出版新教材的出版社(上海教育出版社、华东师大出版社、上海科学技术出版社、上海外语教育出版社、少年儿童出版社)在精心出版二期课改新教材的同时,专门组织了一批富有实践经验的专家和实验区优秀骨干教师共同研究,联合编写这套《上海二期课改新教材学习指导》丛书。其用意是,尽心竭力地帮助广大中小学生新教材的学习与实践。

这套图书有自己鲜明的特色:

1. 体现上海二期课改的理念、目标及评价原则。在编写内容上,一是求新:理念新、材料新、角度新、问题新,时代感强;二是求活:思想解放,视野开阔,设计思路新颖,综合性强;三是求实:实事求是,基本能力的训练扎实,严格要求。

2. 与新教材保持同步,有针对性地帮助和辅导广大中小学生新教材的学习与实践。同时,从课内延伸到课外,尽可能利用日益丰富的教育资源,采用学生喜欢的学习方式。

3. 体例和结构严谨而又灵活,重点难点突出。

每册书以章为编写单位,再按若干节展开。主要栏目有:

一、课前指导

分“基础知识”、“学习要求”和“学习方法”三部分。“基础知识”概括各节的学习内容。“学习要求”指出各节的学习要求。“学习方法”介绍有关学习方法。

二、例题分析

分“思路分析”和“解”两部分,以帮助学生理解一些重要问题,掌握一些重要的学习方法、策略和技能。

三、课后练习

“课后练习”涉及教学的基本内容和基本方法,强调学生基本能力的培养。较难题目后有“提示”。

四、知识拓展



“知识拓展”是对某些知识点进行适当的拓展,以开阔学生的视野。

五、能力测试

“能力测试”着重学生理解和分析能力的培养,有一定难度,综合性强的题目后设有“学习辅导”。

本章小结

分“知识体系”和“能力点聚焦”两个方面。“知识体系”提炼本章的主要学习内容,使其网络化、表格化。“能力点聚焦”就能力要求对所有内容作归纳。

本章测试

每章后,都有一组与章内容相关的综合性测试题目,以科学检测和评估同学们的学习成绩和收获。

总之,我们满怀热情地组织编写了这套图书,并精心地做好出版加工。我们希望,这套图书能对使用新教材的学生和老师有较大的帮助,对使用其他版本教材的学生和老师也有一定的启发和指导。

愿我们的工作使您的学习充满快乐。

上海新教材学习指导研究小组

2006年1月

导学 与测试

高中★化学 三年级 第二学期



第6章 金属元素	1
第一节 金属及其冶炼	1
一、课前指导	1
二、例题分析	2
三、课后练习	4
四、知识拓展	6
五、能力测试	6
第二节 一些金属化合物	8
一、课前指导	8
二、例题分析	9
三、课后练习	12
四、知识拓展	13
五、能力测试	14
本章小结	16
本章测试(一)	18
本章测试(二)	21
第7章 烃	26
第一节 烃的类别同属物	26
一、课前指导	26
二、例题分析	26
三、课后练习	28
四、知识拓展	29
五、能力测试	30
第二节 烃的命名和同分异构现象	31
一、课前指导	31
二、例题分析	32
三、课后练习	34
四、知识拓展	35
五、能力测试	35
第三节 一些类别烃类和石油化工	37
一、课前指导	37

导学 与 测试

二、例题分析	37
三、课后练习	40
四、知识拓展	42
五、能力测试	43
本章小结	45
本章测试	47
 第8章 烃的衍生物	52
第一节 卤代烃	52
一、课前指导	52
二、例题分析	52
三、课后练习	54
四、知识拓展	55
五、能力测试	56
第二节 醇和酚	57
一、课前指导	57
二、例题分析	58
三、课后练习	60
四、知识拓展	62
五、能力测试	64
第三节 醛	67
一、课前指导	67
二、例题分析	67
三、课后练习	69
四、知识拓展	71
五、能力测试	72
第四节 酮和羧酸	74
一、课前指导	74
二、例题分析	74
三、课后练习	78
四、知识拓展	80
五、能力测试	81
第五节 氨基酸和蛋白质	84
一、课前指导	84

导学 与 测试

二、例题分析	85
三、课后练习	86
四、知识拓展	87
五、能力测试	88
本章小结	90
本章测试	92
第9章 基础化学实验	99
第一节 常见气体的制备	99
一、课前指导	99
二、例题分析	101
三、课后练习	103
四、知识拓展	106
五、能力测试	106
第二节 物测结提结物分提	109
一、课前指导	109
二、例题分析	111
三、课后练习	112
四、知识拓展	114
五、能力测试	115
第三节 物常的物物	118
一、课前指导	118
二、例题分析	118
三、课后练习	119
四、知识拓展	122
五、能力测试	123
结四节 定量实验	126
一、课前指导	126
二、例题分析	126
三、课后练习	128
四、知识拓展	130
五、能力测试	130
章见节 化学测验的提究	133
一、课前指导	133

导 学 与 测 试

二、例题分析.....	134
三、课后练习.....	136
四、能力测试.....	138
本章测试	140
参考答案	149



第6章 金属元素

第一节 金属及其冶炼

一、课前指导

〔基础知识〕

- (1) 金属的几种分类方法。
- (2) 金属元素在元素周期表中的位置及原子结构特征。
- (3) 金属晶体的结构及主要物理性质。
- (4) 铁的性质和用途,铁的化合物的某些性质。
- (5) 铝的性质和主要用途,铝的化合物的性质。
- (6) 炼铁原理,炼钢。

〔学习要求〕

- (1) 了解金属元素在周期表中的位置,理解主族金属原子的结构特征和主要化合价,知道以铁为代表的非主族金属元素的原子核外电子排布的特点。
- (2) 了解金属的晶体结构和物理通性。
- (3) 理解金属的化学通性,掌握钠、铁、铝、铜等金属与氯气、氧气、硫等非金属、水、酸、某些盐的反应,推断碱金属的性质。
- (4) 了解金属冶炼的一般方法,理解炼铁原理。
- (5) 从钠的性质实验和炼铁原理实验中,学会某些固体与液体、固体与气体进行反应的实验方法。

〔学习方法〕

- (1) 在复习巩固元素周期律、元素周期表的基础上,讨论金属元素在周期表中的位置,再讨论金属原子的结构特征及主要化合价,在提出过渡元素的同时复习巩固金属的分类。
- (2) 根据原子核外电子排布的知识,讨论铁原子及离子的原子核外电子排布,简单归纳非主族金属元素的原子及离子的核外电子排布特征。
- (3) 联系物质结构理论中的金属晶体和金属键,讨论金属的物理性质及用途。
- (4) 通过实验,回忆已学过的有关铝、铁等金属与非金属单质的反应,查阅资料,逐步探究金属与非金属、水、酸及某些盐反应的规律,可以归纳金属活动性顺序的有关应用,并巩固有关氧化还原、化学反应速率与化学平衡、元素周期律等理论。
- (5) 讨论设计钠的性质实验,讨论设计改进炼铁原理的实验,在认识元素化合物知识的同时学习实验的设计和作。
- (6) 从铁、钠、汞的不同冶炼方法,用氧化还原理论去认识并归纳金属冶炼的一般方法。



第6章 金属元素

二、例题分析

【例1】 下列金属中一定不包含主族元素的是()。

- (A) 轻金属 (B) 重金属 (C) 黑色金属 (D) 有色金属

【思路分析】 密度小于 4.5g/cm^3 的是轻金属,主族金属钠、镁、铝等是典型的轻金属。重金属的密度大于 4.5g/cm^3 ,铜、铁、银等是重金属,属于非主族元素,而铅也是典型的重金属,是ⅣA族元素。铁、铬、锰三金属称为黑色金属,无一主族元素,故选C。铁、铬、锰以外的金属全是有色金属,当然既有主族、也有副族、Ⅷ族元素。

【解】 C

【例2】 第三周期金属元素中,原子半径最小的是_____,单质密度最小的是_____,单质熔沸点最低的是_____,单质还原性最强的是_____,与水反应速率最小的反应的化学反应方程式是_____,最高价氧化物对应水化物的电离方程式分别是_____。

【思路分析】 第三周期金属包含钠、镁、铝,它们都是轻金属和有色金属。根据同周期元素原子半径变化的规律,半径最小的是铝。回忆它们与水反应时,只有钠是浮于水面的,且熔化成小球,密度最小的显然是钠,熔沸点最低的也是钠。从理论上衡量,钠、镁、铝随价电子的增加、原子半径的减小、核电荷数的增大,金属键是增强的,所以密度增大,熔沸点升高。还原性强弱不是取决于原子的失电子的多少,而是取决于失电子难易,钠原子最易失电子形成稳定结构,钠的还原性最强,而铝与水的反应最弱; $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。三种金属的最高价氧化物对应水化物分别是氢氧化钠、氢氧化镁和氢氧化铝,氢氧化钠是强碱: $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$;氢氧化镁难溶于水,且是弱碱: $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$;氢氧化铝则是两性氢氧化物: $\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ + \text{AlO}_2^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^-$ 。

【解】 略

【例3】 (1) 下列性质不属于金属的通性的是()。

- (A) 导电性 (B) 延展性 (C) 高熔点 (D) 还原性

(2) 世界上使用量最大的金属在元素周期表中的位置是_____,写出它的原子和离子的电子排布式:_____,从它们的电子排布状况看,较稳定的是_____,原因是_____。

(3) 常用的金属铜、铁与铝、钾在原子结构上的主要差异是()。

- (A) 最外层电子数不同 (B) 最后一个电子填充的轨道不同
(C) K层、L层电子排布不同 (D) 电子层数不同

【思路分析】 固体金属都是金属晶体,具有金属光泽、导电、导热、延展性等物理通性。由于金属键的强弱差异很大,金属的熔沸点有的较低,如汞、钠、钾等,有的很高,如钨、铁等,所以高熔点不是金属的通性。在化学性质上,绝大多数金属具有较强还原性。人类使用量最大的金属是铁,铁的原子核外电子排布为: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$,位于第四周期Ⅷ族, Fe^{2+} 核外电子排布为: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$, Fe^{3+} 核外电子排布为: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$, Fe^{3+} 较稳定,因为 Fe^{3+} 最外电子层上的d轨道处于半充满状态。铜、铁都是过渡元素,最后一个

电子充填在次外层的 d 轨道上,而主族金属原子的最后一个电子充填在最外层的 s 或 p 轨道上,钾与铜、铁同是第四周期元素,电子层数相同,而钾与铜的最外层电子数也同为 1,四种元素的 K 层、L 层都已充满电子,所以只能选 B。

【解】 略

【例 4】 (1) 写出钠、铁、铝、铜的氧化物的化学式 _____, 其中一种金属元素的氧化物的化学式最少, 而却存在不同的形态, 请举例说明 _____。

(2) 钠、铁、铜与氯气反应时的现象分别为 _____。

(3) 铁分别与氯气和硫反应时各生成 _____ 和 _____, 从氧化还原的角度分析能说明 _____。

(4) 铁锈的主要成分是 _____, 细铁丝在纯氧中燃烧生成 _____, 炼钢时, 向铁水中吹入氧气生成 _____。

【思路分析】 金属与非金属单质的反应多而复杂, 进行归纳小结形成体系, 加深理解又便于记忆。与相应的实验联系加深认识, 用有关的理论知识去分析, 深化理解, 多跟生活、生产联系, 可增加应用。

钠的氧化物有 Na_2O 、 Na_2O_2 , 某些更活泼的金属还有超氧化物的存在; 根据铁的化合价可知, 铁的氧化物有 Fe_2O_3 和 FeO , 还有 Fe_3O_4 ; 铜的氧化物有 CuO 和 Cu_2O ; 铝的氧化物只有 Al_2O_3 , 然而我们已学过的氧化铝就有致密的氧化膜(铝表面的钝化层)、蓬松的氧化铝(氢氧化铝分解或“铝毛”实验中生成)和刚玉, 说明氧化铝还存在各种不同形态。

钠在氯气中剧烈燃烧, 有亮黄色的光并产生白烟; 铁丝在氯气中经点燃, 剧烈反应, 产生褐烟; 细铜丝在氯气中经点燃, 反应产生棕色烟。将这些烟凝结在集气瓶壁上的固体溶于水, 分别得到无色、棕黄色和蓝绿色的溶液, 说明生成的是氯化钠、氯化铁和氯化铜。

铁与氯气反应生成氯化铁, 而将铁粉与硫粉混合经加热, 出现红热现象, 生成黑色颗粒, 为硫化亚铁(FeS)。显然氯气将铁氧化为 +3 价, 而硫只能把铁氧化为 +2 价, 可知氯气的氧化性比硫强, 与元素周期律理论吻合。

铁锈的成分为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, 细铁丝在纯氧中点燃, 反应生成的是 Fe_3O_4 , 而炼钢时, 在铁水中吹入氧气则生成 FeO , 由此可见, 温度越高, 生成的铁的氧化物中铁的价态越低。

【解】 略

【例 5】 写出钠、铝、铁与水反应的化学方程式, 根据金属活动性顺序表归纳金属与水反应的状况。

【思路分析】 金属钠、钾与水反应的实验告诉我们, 活泼金属与冷水就能反应, 且反应剧烈, 产生氢气, 如 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。估计钙与冷水也能反应, 且生成的也是对应的碱和氢气。镁、铝只有与热水才能发生反应, 若用镁带、铝片, 则一定要除去表面的氧化膜, 生成的也是对应的碱及氢气, 如 $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。而锌、铁只能在高温下与水蒸气发生反应, 值得注意的是生成物是氧化物和氢气, 如 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ 。理论上在金属活动性顺序中排在氢之前的金属都可与水反应, 然而锡和铅与水即使在高温下的反应也是微弱的。



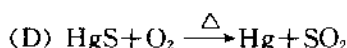
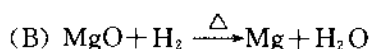
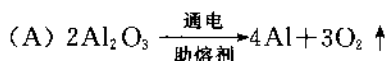
第6章 金属元素

[解] 略

[例6] (1) 金属钠、铁、汞分别是如何冶炼制取的?

(2) 以金属活泼性顺序为依据, 归纳金属冶炼的一般方法。

(3) 下列金属冶炼的反应原理中, 错误的是()。



[思路分析] 电解熔融的氯化钠制金属钠: $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$

用一氧化碳还原铁矿石制铁: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

加热氧化汞可制得汞: $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2$

在金属活泼性顺序表中, 从钾→铝的冶炼一般用电解法。从锌→铜用还原法, 常用的还原剂有碳、一氧化碳、氢气和铝。汞和银用加热法就可得到。例如电解熔融的氧化铝(使用助熔剂)制铝, 在空气中加热辰砂(HgS)可得到汞, 赤铁矿石(Fe_2O_3)、磁铁矿石(Fe_3O_4)等用一氧化碳还原都可制得铁。而镁是不可能用一般还原剂还原制得的, 应该用电解熔融氯化镁的方法制取。

[解] 略

[例7] 在实验室进行炼铁原理实验的过程中, 有哪些现象证明了反应 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 的发生?

对于还原氧化铁以后的尾气, 在通过装有石灰水的洗气瓶后, 有两种处理方法: ① 通入到另一个酒精灯火焰中去, ② 通入到在硬质玻璃管(内装氧化铁)下加热的酒精灯火焰中。若此两种方法在生产中使用哪种更有意义?

[思路分析] 氧化铁粉末被一氧化碳还原在实验条件下产生的铁不是熔态的, 而是颗粒状铁, 所以不是银白色的, 而是灰黑色的颗粒。硬质玻璃管后的尾气是一氧化碳和二氧化碳的混合气体, 在通过石灰水时, 二氧化碳被吸收, 且生成碳酸钙, 红褐色粉末变为灰黑色和澄清石灰水变浑浊是炼铁原理反应进行的证明。

方法①处理掉有毒的一氧化碳, 使不污染环境, 方法②既处理掉有毒气体, 又使其在燃烧中产生的热量得以应用, 因此后一种方法更有意义。

[解] 略

三、课后练习

1. 与主族金属元素的化合价不相关的是()。

(A) 最外层电子数

(B) 族序数

(C) 电子层数

(D) 单质反应时的失电子数

2. 金属原子的特点是()。

(A) 原子半径较小

(B) 电子数较少

(C) 电子层数较少

(D) 最外层电子数较少

3. 由金属单质与非金属单质反应不可能生成的化合物是()。

- (A) Mg_3N_2 (B) Na_2O_2 (C) CuS (D) $FeCl_3$
4. 下列单质之间的反应唯一的是()。
- (A) Al 与 S (B) Fe 与 O_2 (C) C 与 O_2 (D) Na 与 O_2
5. 关于金属晶体的叙述错误的是()。
- (A) 由金属阳离子、自由电子和金属原子(瞬时出现)构成
(B) 都具有导电性、导热性、延展性和很高的熔点
(C) 金属阳离子之间通过自由电子而产生强烈的作用
(D) 熔入其他的金属或非金属的合金还具有金属的特性
6. 下列金属的冶炼方法错误的是()。
- (A) 镁: 电解法 (B) 银: 加热法
(C) 铜: 还原法 (D) 钡: 还原法
7. 常温常压下, 下列金属在浓硫酸中反应最慢的是()。
- (A) 铁 (B) 铜 (C) 镁 (D) 银
8. 4.6g 金属钠投入 100g 水中, 反应结束后溶液的质量分数是()。
- (A) $\frac{4.6}{100+4.6} \times 100\%$ (B) $\frac{8}{100+4.6} \times 100\%$
(C) $\frac{8}{100+4.6-2} \times 100\%$ (D) $\frac{8}{100-3.6+4.6} \times 100\%$
9. 从海水中提取金属镁的流程正确的是()。
- (A) 海水 $\xrightarrow{\text{蒸发}}$ $MgCl_2$ $\xrightarrow{\text{电解}}$ Mg
(B) 海水 $\xrightarrow{\text{烧碱}}$ $Mg(OH)_2$ $\xrightarrow{\text{盐酸}}$ $MgCl_2$ $\xrightarrow{\text{电解}}$ Mg
(C) 海水 $\xrightarrow{\text{蒸发}}$ $\begin{cases} NaCl \\ \text{残液} \xrightarrow{\text{石灰乳}} Mg(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} MgO \xrightarrow{\text{还原}} Mg \end{cases}$
(D) 海水 $\xrightarrow{\text{蒸发}}$ $\begin{cases} NaCl \\ \text{残液} \xrightarrow{\text{石灰乳}} Mg(OH)_2 \xrightarrow{\text{盐酸}} MgCl_2 \xrightarrow{\text{电解}} Mg \end{cases}$
10. 下列有铝元素参加的反应中, 不属于氧化还原反应的是()。
- (A) $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 2Fe$
(B) $2Al + 2NaOH + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} 2NaAlO_2 + 3H_2 \uparrow$
(C) $NaAlO_2 + HCl + H_2O \longrightarrow NaCl + Al(OH)_3 \downarrow$
(D) $2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{电解}} 4Al + 3O_2 \uparrow$
11. 下列叙述正确的是()。
- (A) 铝粉与金属氧化物的混合物是铝热剂
(B) 硬铝是铝的合金, 具有广泛用途
(C) 带有致密氧化铝膜的铝片不与热水反应, 也不与酸反应
(D) 铝是金属热还原中的还原剂, 被用于炼铁生产



第6章 金属元素

12. 铁铜合金与稀硝酸反应,铜有剩余,溶液中可能存在()。

- (A) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ (B) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
(C) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (D) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

13. 金属之最(具有放射性的除外)是常识性的知识,试填写下列空白:

地壳中含量最多的金属为_____,导电性最强的金属为_____;

熔点最高的金属为_____,密度最小的金属为_____;

导热性最好的金属为_____,延展性最好的金属为_____;

熔点最低的金属为_____,还原性最强的金属为_____。

14. 金属铝有广泛的用途,指出利用铝的下列性质的用途实例:

导电性_____,导热性_____,延展性_____,还原性(与某些金属氧化物反应)_____,与浓硝酸接触钝化_____。

15. 炼铁的原料有_____和空气,炼铜的原料有生铁、氧气、_____和硅铁、锰铁等。以赤铁矿为原料炼铁的主要反应是_____,其中铁矿石以外的另一反应物的来源反应是_____。生铁不耐腐蚀的原因是_____。

四、知识拓展

1. 元素周期表中的ⅠA族元素中除了氢以外的锂、钠、钾、铷、铯等为碱金属,它们具有与钠相似的性质。但是就金属性来说除锂比钠弱外,其他都比钠强,例如由钾、钠与水反应的差别可知铷、铯与水反应更为强烈,实际是遇水即金爆炸。它们的单质从锂到铯熔沸点降低;化学性质符合同主族元素变化的规律。

2. 金属镁在点燃条件下能与氮气反应,而且镁还能在二氧化碳中燃烧: $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$,因此,应特别注意镁一旦燃烧,不可用二氧化碳灭火,且其他活泼金属也是这样。所以活泼金属的保存必须注意防火,而且还要配备用氟氯代烃制作的高效灭火器。

3. 金、铂在自然界中是以游离态存在的。但它们或以细小颗粒与砂混在一起,或与其他矿石掺杂在一起。所以先要用物理方法,或淘洗或挖掘出来,然后用化学方法,使其溶于王水后,再用电解的方法获取纯金,也可以用较活泼金属将其置换出来。

五、能力测试

1. 下列说法错误的是()。

- (A) 短周期的金属都是轻金属 (B) 主族的金属中没有重金属
(C) 黑色金属都是第四周期元素 (D) 主族金属都是有色金属

2. 下列物质中,既能由化合反应,又能由复分解反应生成的是()。

- (A) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (B) FeCl_3 (C) Al_2S_3 (D) CuS

3. 下列关于钠的用途的叙述中,错误的是()。

- (A) 钠钾合金具有很好的导热性,可作原子反应堆中的导热剂
(B) 高压钠灯具有强透雾力
(C) 钠有很强的还原性,可将钛、锆等金属从它们的熔融化合物中还原出来

(D) 钠与双氧水(H_2O_2 的水溶液)反应来制取过氧化钠作供氧剂

4. 0.2mol 钠、镁、铝分别与 50mL 2mol/L 盐酸反应,产生氢气的量()。

- (A) 钠最多 (B) 铝最多
(C) 钠、镁、铝一样多 (D) 镁、铝一样多,钠最少

5. 从煤油中取出钠,用小刀切割下绿豆大小的一颗,观察断面,稍过一段时间后投入滴有酚酞的水中。通过观察,不能得出的结论是()。

- (A) 钠的密度较小,熔点较低 (B) 钠的硬度较小,有银白色光泽
(C) 钠与冷水反应,且反应放热 (D) 钠在空气中易被氧化,生成过氧化钠

6. 若某种稀硝酸与铁粉反应,还原产物只有一氧化氮,含 ng 硝酸的这种稀硝酸与 mg 铁粉完全作用,有 $\frac{1}{4}ng$ 硝酸被还原,则 $n:m$ 可能为()。

- (A) 18:5 (B) 9:4 (C) 9:1 (D) 2:9

7. a、b、c、d、e 五种金属,a、c 用导线连接插入稀硫酸中,电流从 a 经导线流向 c;b 浸入 e 的硝酸盐溶液中,b 上有 e 析出;电解含有 e、c 离子的水溶液,在阴极上析出单质 c;d 能与冷水反应,则它们的活泼性由强到弱的顺序是()。

- (A) $d > b > c > a > e$ (B) $d > b > e > c > a$
(C) $d > c > a > e > b$ (D) $d > b > e > a > c$

8. 在加入铝粉能产生氢气的溶液中,下列各组离子可能大量共存的是()。

- (A) NH_4^+ 、 Cl^- 、 Na^+ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (B) K^+ 、 Fe^{3+} 、 AlO_2^- 、 SO_4^{2-}
(C) Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 K^+ (D) NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Na^+

9. 过量的铁与热的浓硝酸反应后生成()。

- (A) Fe_2O_3 (B) Fe_3O_4 (C) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ (D) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

10. 铜、镁合金 4.6g 完全溶于浓硝酸,反应中硝酸被还原产生 4 480mL NO_2 气体和 336mL N_2O_4 气体(体积都已折算到标准状况)。在反应后的溶液中,加入足量的氢氧化钠溶液,生成沉淀的质量为()。

- (A) 9.02g (B) 8.51g (C) 8.26g (D) 7.04g

11. 把金属钾投入水中,游动、熔化并燃烧且有紫色火焰,反应生成的溶液是_____,反应过程中的化学方程式有_____。

12. 锌与水的反应与铁与水的反应类似,试写出反应的化学方程式:_____,
 ZnO 和 Al_2O_3 同属两性氧化物,试写出氢氧化锌的电离方程式:_____。

13. 从铝与热水反应缓慢,加入氢氧化钠溶液使反应速率增大得到启示,说明为什么活泼性比钠强的钙与水的反应比钠与水反应缓慢?



第6章 金属元素

14. 已知金属锂与干燥的氢气共热,生成的白色固体氢化锂是一种生氢剂,与水反应生成氢氧化锂和氢气。金属锂与氢气反应的化学反应方程式是_____,生成物的电子式是_____,氢化锂中两种元素的微粒的半径大小比较是_____,氢化锂中的氢元素()。

- (A) 只有氧化性 (B) 只有还原性
(C) 既有氧化性,又有还原性 (D) 既不显氧化性,又不显还原性

15. 取一些镁粉置于坩埚内点燃,得到两种化合物的总质量为 0.470g,冷却后加入足量水,将反应产物加热蒸干并灼烧,得到氧化镁的质量为 0.486g。

- (1) 写出氯化镁与水反应生成氢氧化镁和氢气的化学方程式;
(2) 计算燃烧镁粉所得混合物中各成分的质量分数。

第二节 一些金属化合物

一、课前指导

〔基础知识〕

- (1) 碱性氧化物、碱和盐的概念及其通性。
(2) 元素周期律、氧化还原、电解质、化学反应速率和化学平衡等基本原理和理论。
(3) 铁及其化合物的性质。
(4) 铝及其化合物的性质。
(5) 根据实验需要进行常用实验仪器的选择、装置连接和正确进行实验操作的技能。

〔学习要求〕

- (1) 学习、归纳和整理以钠、铝、铁为主的一些金属化合物。
(2) 复习有关金属氧化物、碱、盐的知识,复习与钠、铝、铁的化合物相关的化学原理、化学理论的知识。
(3) 理解过氧化钠的性质,并与氧化钠的性质作对比。
(4) 进一步加深对氢氧化铝性质的理解,巩固电解质溶液的理论。
(5) 掌握 Fe^{3+} 的检验和 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的相互转化,巩固氧化还原原理。
(6) 通过过氧化钠、氢氧化铝的性质实验, Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 相互转化的有关实验,巩固和提高实验设计、操作、观察和分析的水平。

〔学习方法〕

(1) 通过实验,观察、分析过氧化钠与水的反应,总结过氧化钠的性质并与氧化钠的性质作对比。一方面复习巩固碱性氧化物的性质,一方面推断过氧化钠的性质,并在比较中巩固氧化还原原理。在此基础上还可复习整理钠及其化合物(氢氧化钠、氯化钠等)的衍生关系。