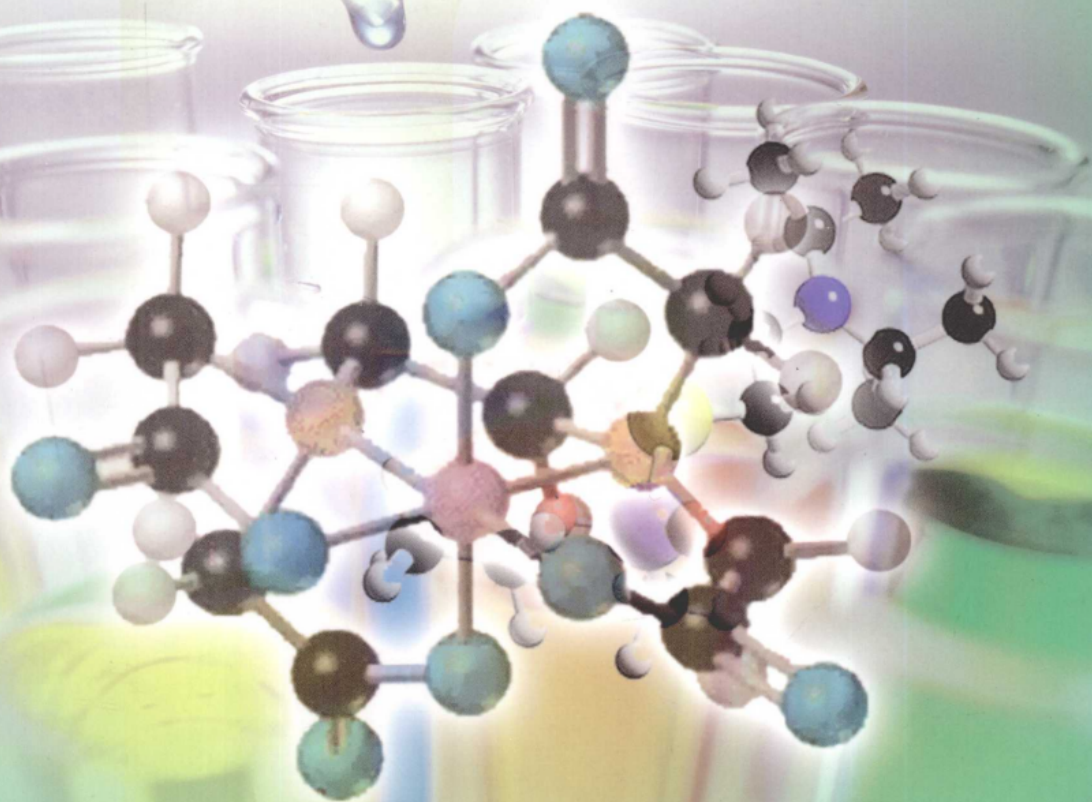


中等职业学校文化课教学用书

化学学习指导与练习

(通用) 全一册 (配人教版)

中等职业教育研究组编委会 编



85

11



北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

责任编辑：王玲玲

封面设计：OICA 原创设计

ISBN 978-7-5640-2882-4



9 787564 028824 >

定价：15.00 元

中等职业学校文化课教学用书

化学学习指导与练习

(通用)全一册(人教版)

中等职业教育研究组编委会 编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书是根据教育部2009年颁布的《中等职业学校化学教学大纲》和人民教育出版社出版的《中等职业教育国家规划教材〈化学〉(基础版)》编写而成的一本教学与学习参考用书。全书按主教材顺序分章编写,每章都包括教学目标、教学要求、知识梳理、巩固练习等几部分内容,书后附有全部练习的参考答案。

版权专用 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

化学学习指导与练习:配人教版:全一册/中等职业教育教研组编委会编. —北京:
北京理工大学出版社,2009. 10

通用

ISBN 978-7-5640-2882-4

I. 化… II. 中… III. 化学课-专业学校-习题 IV. G634. 85

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第177786号

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010) 68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京通县华龙印刷厂

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/7.5

字 数/192千字

版 次/2009年10月第1版 2009年10月第1次印刷

定 价/15.00元

责任校对/陈玉梅

责任印制/母长新

图书出现印装质量问题,本社负责调换

出版说明

中等职业教育是以培养具有较强实践能力,面向生产、面向服务和管理第一线职业岗位的实用型、技能型专门人才为目的的职业技术教育,是职业技术教育的初级阶段。目前,中等职业教育教学改革已经从专业建设、课程建设延伸到了教材建设层面。根据教育部关于要求发展中等职业技术教育,培养职业技术人才的大纲要求,北京理工大学出版社组织编写了《21 世纪中等职业教育特色精品课程规划教材》。该系列教材是中等职业教育课程改革项目研究成果。坚持以能力为本位,以就业为导向,以服务学生职业生涯发展为目的的指导思想。主要从以下三个角度切入:

1. 从专业建设角度

该系列教材摒弃了传统普通高等教育和传统职业教育“学科性专业”的束缚,致力于中等职业教育“技术性专业”。主体内容由与一线技术工作相关联的岗位有关知识所构成,充分体现职业技术岗位的有效性、综合性和发展性,使得该系列教材不但追求学科上的完整性、系统性和逻辑性,而且突出知识的实用性、综合性,把职业岗位所需要的知识和实践能力的培养融于一炉。

2. 从课程建设角度

该系列教材规避了现有的中等职业教育教材内容上的“重理论轻实践”、“重原理轻案例”,教学方法上的“重传授轻参与”、“重课堂轻现场”,考核评价上的“重知识的记忆轻能力的掌握”、“重终结性的考试轻形成性考核”的倾向,力求在整体教材内容体系以及具体教学方法指导、练习与思考等栏目中融入足够的实训内容,加强实践性教学环节,注重案例教学和能力的培养,使职业能力的提升贯穿于教学的全过程。

3. 从人才培养模式角度

该系列教材为了切合中等职业教育人才培养的产学结合、工学交替培养模式,注重有学就有练、学完就能练、边学边练的同步教学,吸纳新技术引用、生产案例等情景来激活课堂。同时,为了结合学生将来因为岗位或职业的变动而需要不断学习实际,注重对新知识、新工艺、新方法、新标准引入,在培养学生创造能力和自我学习能力的培养基础上,力争实现学生毕业与就业上岗的零距离。

为了贯彻和落实上述指导思想,在本系列教材的内容编写上,我们坚持以下一些原则:

1. 适应性原则

在进行广泛的社会调查基础上,根据当今国家的政策法规、经济体制、产业结

构、技术进步和管理水平对人才的结构需求来确定教材内容。依靠专业自身基础条件和发展的可行性,以相关行业和区域经济状况为依托,特别强调面向岗位群体的指向性,淡化行业界限、看重市场选择的用人趋势,保证学生的岗位适应能力得到训练,使其有较强的择业能力,从而使教材有活力、有质量。

2. 特色性原则

在调整原有专业内容和设置专业新兴内容时,注意保留和优化原有的、至今仍适应社会需求的内容,但随着社会发展和科技进步,及时充实和重点落实与专业相关的新内容。“特色”主要是体现为“人无我有”,“人有我精”或“众有我新”,科学预测人才需求远景和人才培养的周期性,以适当超前性专业技术来引领教材的时代性。结合一些一线工作的实际需要和一些地方用人单位的区域资源优势、支柱产业及其发展方向,参考发达地区的发展历程,力争做到专业课内容的成熟期与人才需求的高峰期相一致。

3. 宽口径性原则

拓宽教材基础是提高专业适应性的重要保证之一。市场体制下的人才结构变化加快,科技迅猛发展引起技术手段不断更新,用人机制的改革使人才转岗频繁,由此要求大部分专门人才应是“复合型”的。具体课程内容应是当宽则宽,当窄则窄。在紧扣本专业课程内容基础上延伸或派生出一些适应需求的与其他专业课相关的综合技能。既满足了社会需求又充分锻炼学生的综合能力,挖掘了其潜力。

4. 稳定性和灵活性原则

中职职业教育的专业课程都有其内核的稳定性,这种内核主要是体现在其基本理论,基础知识等方面。通过稳定性形成专业课程教材的专业性特点,但同时以灵活的手段结合目标教学和任务教学的形式,设置与生产实践相切合的项目,推进教材教学与实际工作岗位对接。

为了更好地落实本教材的指导思想和编写原则,教材的编写者都是既有一定的教学经验、懂得教学规律,又有较强实践技能的专家,他们分别是:相关学科领域的专家;中等职业教育科研带头人;教学一线的高级教师。同时邀请众多行业协会合作参与编写,将理论性与实践性高度统一,打造精品教材。另外,还聘请生产一线的技术专家来审读修订稿件,以确保教材的实用性、先进性、技术性。

总之,该系列教材是所有参与编写者辛勤劳作和不懈努力的成果,希望本系列教材能为职业教育的提高和发展作出贡献。

北京理工大学出版社

前 言



本书是根据教育部2009年颁布的《中等职业学校化学教学大纲》和人民教育出版社出版的《中等职业教育国家规划教材〈化学〉(基础版)》编写而成的一本教学与学习参考用书。全书按主教材顺序分章编写,每章都包括教学目标、教学要求、知识梳理、巩固练习等几部分内容,书后附有全部练习的参考答案。

教学目标、教学要求、知识梳理部分是根据部颁大纲明确对教材内容的学习要求,指出学生学习过程中易出现的错误,以及学习中应注意的一些问题。最后通过单元练习达到巩固知识、提高能力的目的。所以,本书对教师和学生都有一定的帮助,可作为教学和学习的参考用书。

由于编者水平所限,书中缺点和不足在所难免,恳请广大师生及其他读者提出批评、建议和改进意见。

编 者



目 录

第一单元 常见金属元素及应用	(1)
第二单元 微观粒子的计量单位—摩尔	(12)
第三单元 化学反应的探寻	(22)
第四单元 自然界中的非金属元素	(30)
第五单元 物质结构 元素周期律	(40)
第六单元 电解质溶液	(51)
第七单元 来自化石能源的基本化工原料——烃	(59)
第八单元 烃的衍生物	(73)
第九单元 营养物质 合成材料	(83)
综合测试题	(91)
参 考 答 案	(96)

第一单元

常见金属元素及应用

通过本章学习,使学生了解常见金属元素钠、铝、铁等单质形式的物理性质和化学性质,以及它们的氧化物和氢氧化物以及其他形态盐的相关性质。



1. 掌握金属的一般化学性质。
2. 熟悉常见金属的氧化物和氢氧化物的相关性质。
3. 熟悉几种重要的盐。

知识梳理

1. 金属的通性

在常温下,一切金属都具有晶体结构(汞除外)。金属晶体中包含有中性原子、金属阳离子和自由电子,依靠流动的自由电子,使金属原子和金属阳离子相互连接在一起而形成金属晶体。金属具有很多共同的物理性质:

- ①有金属光泽和颜色。
- ②有良好的延展性。
- ③有良好的导电性和导热性。
- ④密度、硬度较大,熔点较高。

金属最主要的共同的化学性质是都易失去最外层电子变成金属阳离子而表现出还原性。

2. 合金

合金是由两种或两种以上的金属(或金属与非金属)熔合而成的具有金属特性的物质。

合金具有如下特点:

- ①合金的熔点低于组成它的主体金属的熔点。
- ②合金的硬度一般比各组分金属的硬度大。
- ③合金的导电性和导热性比纯金属的低。
- ④具有不同于成分金属的特殊的化学性能,如不锈钢不易锈蚀。

3. 钠

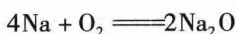
(1) 钠的物理性质

钠是银白色金属,质软,密度小,熔、沸点低,是电和热的良导体。

(2) 钠的化学性质

1) 与氧气反应

在空气中缓慢氧化生成氧化钠。



在空气或氧气中燃烧,生成过氧化钠(Na_2O_2)。

2) 与水反应

钠与水能发生激烈反应,生成氢氧化钠并放出氢气。

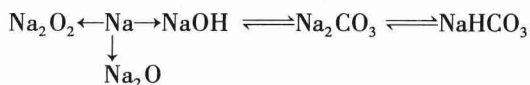


在做该反应演示实验时,应注意认真观察,并总结实验现象:钠熔化成闪亮的小球(反应放热,钠熔点低),钠浮在水上(比水密度小)迅速游动(产生氢气),加入酚酞的溶液由无色变为红色(生成的 NaOH 遇酚酞变红)。

(3) 碳酸钠和碳酸氢钠的比较

化学式	Na_2CO_3	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	NaHCO_3
俗名	苏打、纯碱		小苏打
色态	白色粉末	白色晶体	细小白色晶体
溶解性	易溶于水		较易溶于水
稳定性	不易分解	易风化	受热易分解 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
与酸反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 产生气体较慢		$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 产生气体快

(4) 钠及其化合物之间的相互转化



(5) 焰色反应

- ① 焰色反应是金属元素的性质,同种金属的游离态和化合态具有同样的焰色反应。
- ② 并非所有金属都有焰色反应,铁、铝、铂等就没有焰色反应。
- ③ 焰色反应不是化学反应。
- ④ 做焰色反应的实验常用铂丝作被灼热物质的载体。

4. 铝

(1) 物理性质

铝是银白色金属,密度为 $2.79 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,熔点为 $660 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。延展性好,导电、导热性强。

(2) 化学性质

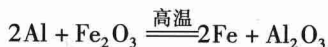
1) 与非金属的反应



常温下,铝置于空气中,在表面能生成一层致密而坚固的氧化物薄膜。

2) 与金属氧化物反应

在高温下,铝能把金属氧化物中的金属置换出来,这种方法又叫铝热法。



该反应特点是放出大量热,使金属熔化成液态,可用来冶炼难熔金属,焊接钢轨。

3) 与酸反应

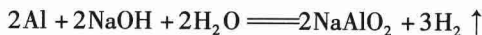
铝可以和盐酸或稀硫酸进行剧烈反应:



注意:铝在冷的浓硫酸、浓硝酸中钝化。

4) 与碱的反应

铝在常温下与水不反应,但与氢氧化钠溶液却能发生激烈反应。



(3) 氧化铝的两性

氧化铝是典型的两性氧化物,既能和酸反应,又能和碱反应。



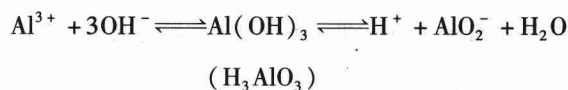
注意:①氧化铝不能直接与水作用生成氢氧化铝。②氧化铝只能与强酸、强碱反应,而不



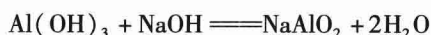
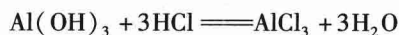
能与弱酸、弱碱反应。

(4) 氢氧化铝的两性

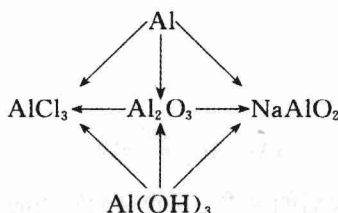
氢氧化铝是典型的两性氢氧化物,在学习时可以从电离平衡的角度去理解。氢氧化铝在溶液中按下列两种方式电离:



强酸强碱均能破坏它的电离平衡,因此,既能与酸反应,又能与碱反应。



(5) 铝及其化合物之间的转化关系



5. 铁

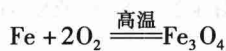
(1) 物理性质

纯铁具有银白色金属光泽,密度 $7.86 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,熔点 1535°C ,有良好的导电性、导热性、延展性和铁磁性。

(2) 化学性质

铁位于元素周期表的Ⅷ族,是一种重要的过渡元素。铁原子的最外电子层上有2个电子,在化学反应中易失去而成为+2价的阳离子。铁在化学反应中还能再失去次外层上1个电子而成为+3价的阳离子,所以铁具有可变的化合价+2价和+3价。 Fe^{3+} 的电子层结构比 Fe^{2+} 的稳定,这也是 Fe^{2+} 易被氧化成 Fe^{3+} 的主要原因。

1) 与非金属反应



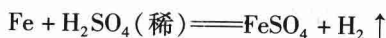
注意:铁与较弱氧化剂如硫、碘等反应时,生成 Fe^{2+} 的化合物;铁与较强氧化剂如氯、溴等反应时,生成 Fe^{3+} 的化合物。

2) 与水的反应

常温下,铁与纯水不反应,与溶有氧气、二氧化碳的水发生电化学腐蚀;高温下



3) 与酸的反应



4) 与盐溶液的反应



(3) 铁的氧化物和氢氧化物

1) 铁的氧化物

FeO 是一种黑色粉末,不稳定,在空气中加热,迅速被氧化成 Fe_3O_4 ; Fe_2O_3 是一种红棕色粉末,俗称铁红; Fe_3O_4 是一种有磁性的黑色晶体,俗称磁性氧化物。

注意: Fe_3O_4 是一种复杂的化合物,经研究证明, Fe_3O_4 晶体中 $1/3$ 的铁呈 $+2$ 价, $2/3$ 的铁呈 $+3$ 价,因此, Fe_3O_4 可写成 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$ 。

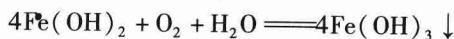
铁的氧化物都不溶于水,但 FeO 、 Fe_2O_3 能与酸反应。



2) 铁的氢氧化物

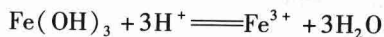
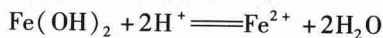
$\text{Fe}(\text{OH})_2$ 为白色,难溶于水,不稳定; $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 为红褐色,难溶于水,加热易分解。

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的氧化:

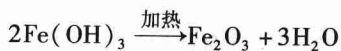


白色的氢氧化亚铁迅速变为灰绿色,最后变成红褐色。

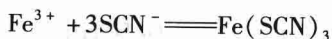
与酸反应:



$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 受热分解:

(4) Fe^{3+} 的检验

Fe^{3+} 与无色 KSCN 溶液作用显红色。





注意: Fe^{2+} 与 SCN^- 也能反应,但生成物为无色。

6. 金属的腐蚀与防腐

(1) 金属的腐蚀

金属腐蚀是指金属或合金跟周围接触到的气体或液体发生化学反应而腐蚀损耗的过程,其实质是金属原子失去电子成为阳离子。金属腐蚀可分为电化学腐蚀和化学腐蚀。

(2) 电化学腐蚀和化学腐蚀的比较

电化学腐蚀	化学腐蚀
不纯金属接触电解质溶液发生原电池反应	金属与接触到的物质直接反应
有微弱电流产生	无电流产生
较活泼金属被氧化	金属被氧化
说明:金属的化学腐蚀与电化学腐蚀往往同时发生,但电化学腐蚀更为普遍	

(3) 金属的防腐

金属防腐的基本思路是防止金属形成原电池,常用的方法有:改变金属的内部组织结构、在金属表面覆盖保护层、电化学保护法。

巩固练习

一、选择题(每小题只有一个正确答案,请将正确答案的序号填在题后括号内)

- 下列有关金属通性的叙述正确的是()。
 - 密度、硬度都很大
 - 都是银白色固体
 - 熔点、沸点都很高
 - 大多数金属具有良好的导电性和导热性
- 下列有关金属元素的叙述正确的是()。
 - 金属元素的单质在常温下均为金属晶体
 - 金属都呈银白色
 - 金属最主要的共同的化学性质是具有还原性
 - 金属只有导电性,没有导热性
- 少量金属钠应该保存在()。
 - 密闭容器中
 - 水中
 - 煤油中
 - 浓 NaOH 溶液中

4. 金属钠放置在空气中,最后生成的产物是()。
- A. Na_2O B. Na_2O_2 C. NaOH D. Na_2CO_3
5. 钠在氧气中燃烧,产生()。
- A. 白光 B. 白烟 C. 黄色火焰 D. 黄色烟雾
6. 除去 Na_2CO_3 固体中少量 NaHCO_3 的最佳方法是()。
- A. 加入适量盐酸 B. 加入 NaOH 溶液
- C. 加热灼烧 D. 制成溶液后通入 CO_2
7. 工业上冶炼钒、铬等难熔金属时,常用的还原剂是()。
- A. H_2 B. Na C. Al D. CO
8. 某物质灼烧时,焰色反应呈黄色,下列判断正确的是()。
- A. 物质一定含钠元素 B. 物质一定是钠的化合物
- C. 物质一定是金属钠 D. 该物质中一定不含钾元素
9. 除去铁粉中混有的少量铝粉,可选用的试剂是()。
- A. 盐酸 B. 硝酸 C. 氨水 D. 氢氧化钠溶液
10. 实验室中,要使 AlCl_3 溶液中的 Al^{3+} 全部沉淀出来,适宜的试剂是()。
- A. 氢氧化钠溶液 B. 硝酸银溶液
- C. 盐酸 D. 氨水
11. 下列说法不正确的是()。
- A. Al^{3+} 、 NaAlO_2 、 Al_2O_3 都有两性 B. Al_2O_3 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 都是两性化合物
- C. 铝锅不宜用来蒸煮酸性食物 D. 铝在空气中有抗腐蚀能力
12. 称取两份铝粉,第一份加入足量氢氧化钠浓溶液,第二份加入足量盐酸,如果要放出等体积的氢气(在同温、同压下),两份铝的质量之比为()。
- A. 1:2 B. 1:3 C. 3:2 D. 1:1
13. 下列元素的最高价氧化物的水化物碱性最弱的是()。
- A. Na B. Mg C. Al D. Ca
14. 下列物质中,既能与稀盐酸反应,又能与氢氧化钠溶液反应的是()。
- A. AlCl_3 B. Al_2O_3 C. Fe D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
15. 下列方法不能得到 FeCl_2 的是()。
- A. Fe 在 Cl_2 中燃烧 B. Fe 跟稀盐酸反应
- C. Fe 跟 CuCl_2 溶液反应 D. Fe 跟 FeCl_3 溶液反应
16. 现有 AgNO_3 、 KSCN 、 H_2SO_4 、 NaOH 四种无色溶液,只要加入下列试剂中的一种,就可以



把它们区别开来,这种试剂是()。

- A. FeCl_2 B. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ C. Fe D. FeCl_3

17. 能与 Fe^{3+} 作用,且可证明 Fe^{3+} 具有氧化性的微粒是()。

- A. SCN^- B. Fe^{2+} C. Fe D. OH^-

18. 在常温下,不溶于浓硫酸、浓硝酸,也不溶于氢氧化钠溶液的金属是()。

- A. 铝 B. 铁 C. 钠 D. 铜

19. 下列各物质在空气中放置较久后,由于发生氧化反应而变质的是()。

- A. FeCl_3 B. Fe_3O_4 C. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ D. $\text{Fe}(\text{OH})_2$

20. 有五瓶分别含有 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 Al^{3+} 的溶液,只用一种试剂便可将它们一一区别开来,这种试剂是()。

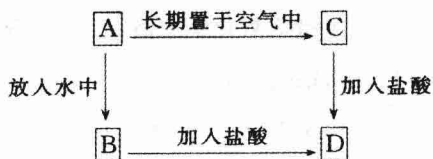
- A. BaCl_2 溶液 B. 稀 H_2SO_4
C. AgNO_3 溶液 D. NaOH 溶液

21. 铁棒与石墨用导线连接后,浸入 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的食盐溶液中,可能出现的现象是()。

- A. 铁棒附近产生 OH^- B. 铁棒被腐蚀
C. 铁棒上放出气体 D. 石墨棒上放出气体

二、简答题

1. A 为单质,B、C、D 为含有 A 的化合物,它们在进行焰色反应时都呈黄色,并按以下关系变化。



试判断 A、B、C、D 各是什么物质,写出有关的化学反应方程式。

2. 如何除去 Na_2CO_3 中含有的少量 NaHCO_3 杂质?

3. 把表面覆盖有一层氧化铝的铝条放在热的强碱溶液中,为什么会有氢气放出? 写出各步反应的化学方程式。

4. 某同学在实验室做实验时发现,将少量铝盐溶液滴入碱液中,所产生的沉淀会消失,而将少量的碱液滴入到铝盐溶液中却能产生白色胶状沉淀,这是为什么?

5. 近年来医学界发现,铝对人体健康危害性很大,能引起痴呆、骨痛、贫血、甲状腺功能降低、胃液分泌减少等多种疾病。为了防止铝对人体的慢性中毒,可采取某些措施,如不要用铝锅来烹调酸、碱性强的食品,为什么?