

中等职业教育课程改革国家规划新教材

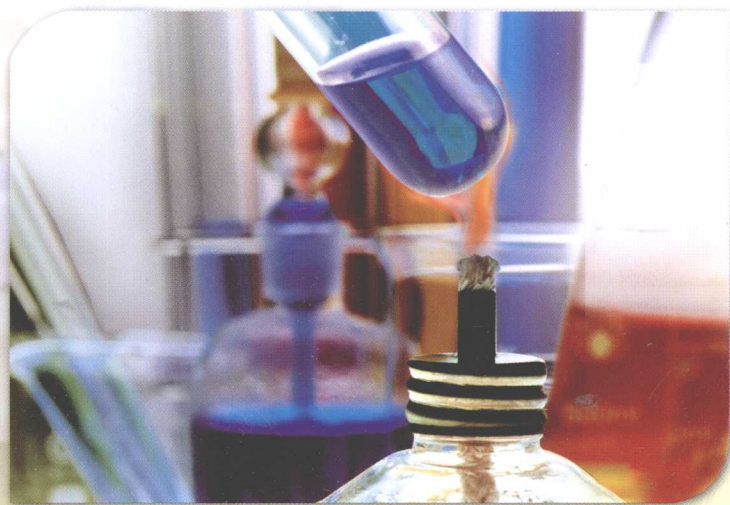
化学

农林
牧渔类

学习指导与练习

中央教育科学研究所 组织编写

刘克文 主编



教育科学出版社

ESPH Educational Science Publishing House

化学

农林
牧渔类

学习指导与练习

HUAXUE XUEXI ZHIDAO YU LIANXI

全系列包括

- 学生用书
- 学习指导与练习
- 教学参考书

定价：13.00元

ISBN 978-7-5041-4736-3



9 787504 147363 >

责任编辑：陈琳
封面设计：吴炯钊

中等职业教育课程改革国家规划新教材

化 学
(农林牧渔类)
学习指导与练习

中央教育科学研究所 组织编写

主 编 刘克文
副主编 陶秀梅 刘明华
编 者 刘克文 陶秀梅 刘明华
兰俊耀 陈江华 李彦雯

教育科学出版社

· 北 京 ·

责任编辑 陈琳
版式设计 杨玲玲
责任校对 贾静芳
责任印制 曲凤玲

图书在版编目 (CIP) 数据

化学 (农林牧渔类) 学习指导与练习 / 刘克文主编;
中央教育科学研究所组织编写. —北京: 教育科学出版社,
2009. 8

中等职业教育课程改革国家规划新教材
ISBN 978 - 7 - 5041 - 4736 - 3

I. 化… II. ①刘…②中… III. 化学课—专业学校—教
学参考资料 IV. G634. 83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 126771 号

出版发行	教育科学出版社	市场部电话	010 - 64989009
社 址	北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号	编辑部电话	010 - 64989394
邮 编	100101	网 址	http://www.esph.com.cn
传 真	010 - 64891796		
经 销	各地新华书店		
制 作	北京金奥都图文制作中心		
印 刷	保定市市画美凯印刷有限公司		
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16	版 次	2009 年 8 月第 1 版
印 张	10.25	印 次	2009 年 8 月第 1 次印刷
字 数	244 千	定 价	13.00 元

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

前

言

本书是与中央教育科学研究所组织编写,由教育科学出版社出版的中等职业教育课程改革国家规划新教材《化学(农林牧渔类)》相配套的学生学习指导用书。通过提供教材各章的知识要点总结、解题指导及丰富的练习题,以期加深学生对所学知识的理解 and 应用,提高学生分析问题、解决问题的能力。

全书分为学习指导、练习题和习题答案三大部分。

每章的学习指导都有知识要点和综合练习,以便学生对本章所学习的内容进行概括和综合复习。

为了便于学生掌握教材的主要内容,本书给出了每节内容的学习目标,归纳了知识要点,并对难点问题进行了解析,同时,设计了不同层次的练习题,以满足不同能力水平学生的需要。

基础题 旨在帮助学生复习、掌握本节内容的基本知识。

发展题 目的是希望学生在掌握了本节内容的基础知识后,进一步加强所学知识之间的联系和应用,发展自己应用所学知识的能力。

拓展题 是在所学教材内容的基础上,为了拓展学生的视野、活跃学生的思维而提供的一些练习题,目的是培养学生的发散思维 and 创新能力。

习题答案部分给出了本书每章节练习题的参考答案,对于较难的题目还给出了必要的解题过程,便于学生体验解决问题的思维过程。

本书所提供的练习题较丰富,教师和学生可根据具体的教学实际选用。

本书由刘克文任主编,陶秀梅、刘明华任副主编,兰俊耀、陈江华、李彦雯老师参加了编写。朱玉军老师对本书的编写提出了宝贵的建议,在此表示衷心感谢。

编 者



基础模块

第1章 常见元素及其化合物	(1)
第1节 常见金属元素及其化合物	(1)
第2节 常见非金属元素及其化合物	(6)
第3节 几种常见物质的检验与鉴别	(13)
综合练习题1	(17)
第2章 原子结构与元素周期律	(20)
第1节 原子的构成	(20)
第2节 元素周期律	(23)
第3节 化学键	(26)
综合练习题2	(29)
第3章 物质的量	(32)
第1节 物质的量及其单位——摩尔	(33)
*第2节 气体摩尔体积	(35)
第3节 物质的量浓度	(38)
第4节 化学反应中物质的量的比例关系	(41)
综合练习题3	(44)
第4章 化学反应与能量	(47)
第1节 氧化还原反应	(47)
第2节 化学反应速率	(50)
第3节 化学反应中的能量变化	(54)
综合练习题4	(57)
第5章 化学平衡与电解质溶液	(60)
第1节 化学平衡	(60)
第2节 解离平衡	(64)
第3节 离子反应和离子反应方程式	(69)

第4节 盐类的水解	(73)
综合练习题5	(76)

第6章 常见的有机化合物	(79)
第1节 有机化合物概述	(80)
第2节 烃	(81)
第3节 烃的衍生物	(85)
综合练习题6	(90)

第7章 糖类 蛋白质 高分子化合物	(93)
第1节 糖类	(93)
第2节 蛋白质	(97)
第3节 高分子化合物	(100)
综合练习题7	(103)

职业模块

第8章 滴定分析与水果的总酸度测定	(106)
第1节 滴定分析	(106)
第2节 酸碱滴定基本操作	(109)
第3节 酸碱滴定法测定水果的总酸度	(114)
综合练习题8	(116)

第9章 分散系与农林业生产	(118)
第1节 分散系与胶体	(118)
第2节 缓冲溶液	(122)
第3节 渗透压	(124)
第4节 分散系在农林业生产中的应用	(126)
综合练习题9	(129)

第10章 脂类、杂环化合物和生物碱与动植物生长	(131)
第1节 脂类	(131)
第2节 杂环化合物和生物碱	(134)
*第3节 化学农药	(135)
综合练习题10	(137)

参考答案	(139)
-------------------	--------------

第1章

常见元素及其化合物

本章知识要点

一、金属的通性

1. 金属元素单质的共同化学性质是易失去最外层电子，变成金属阳离子，表现出金属性。金属单质的金属性强弱与它的原子结构有关。主要表现在金属能与氧气或其他非金属、水、酸、盐等起反应。

2. 氧化铝、氢氧化铝是两性化合物，它们既能与酸溶液反应，又能与强碱溶液反应。

3. 铁有氧化铁、氧化亚铁、四氧化三铁等多种氧化物。铁的氢氧化物氢氧化亚铁和氢氧化铁都是不溶于水的碱，氢氧化亚铁在空气中易被氧化成氢氧化铁。

二、几种重要的非金属及其化合物的性质

1. 氯气及其化合物的性质。

2. 硫及其化合物的性质。

3. 氮气及其化合物的性质。

三、重要离子的检验

1. 焰色反应。

2. 几种常见离子的检验方法： Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 。

3. 离子检验的一般思路。

第1节 常见金属元素及其化合物

一、学习目标

1. 了解钠、铝、铁的物理性质和用途。

2. 掌握钠、铝、铁的化学性质及简单应用。

3. 了解氧化钠、过氧化钠、氧化铝、氧化铁的性质和用途。

二、知识要点

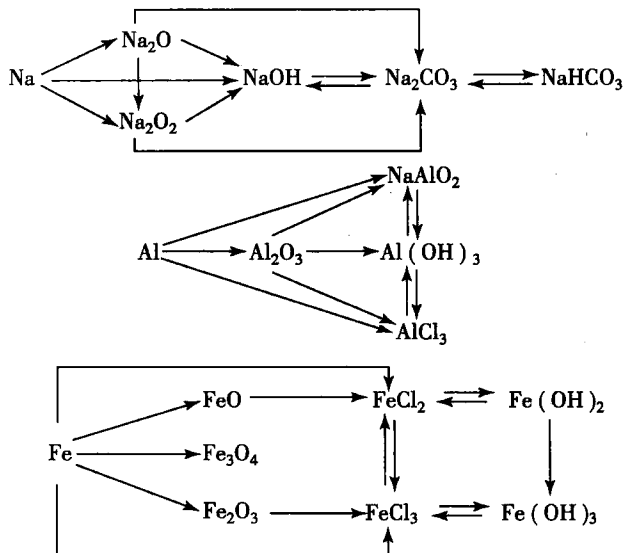
1. 金属元素在自然界中的存在状态与其原子结构的关系

地球上的绝大多数金属元素是以化合态存在于自然界中的，这是因为金属元素的最外层电子数较少，最外层电子容易失去，所以，多数金属元素的化学性质比较活泼。

2. 金属单质的通性与特性

性质	通 性	特 性
物理性质	不透明、有金属光泽、易导电、易导热、有延展性	颜色：绝大多数金属为银白色，但也有例外，如纯铜为紫红色、金为黄色 状态：汞（Hg）为液态，其余金属为固态 熔点：钨的熔点非常高（3410℃） 汞的熔点非常低（-38.9℃）
化学性质	1. 与非金属的反应（如 O₂、Cl₂） $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$ $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ $4\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Na}_2\text{O} \text{（白色固体）}$ $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Na}_2\text{O}_2 \text{（浅黄色固体）}$ 2. 位于金属活动顺序表中氢以前的金属，与酸（稀硫酸、盐酸等）反应生成盐和氢气 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\quad} \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{Mg} + 2\text{HCl} \xrightarrow{\quad} \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\quad} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 3. 与某些盐溶液反应 $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 \xrightarrow{\quad} 3\text{Cu} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{\quad} 2\text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \xrightarrow{\quad} \text{Cu} + \text{FeSO}_4$	1. 某些金属与 H₂O 或 H₂O（g）反应。例如： 金属钠与冷水反应： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 铁与水蒸气反应： $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ 2. Al 既能与酸反应，又能与 NaOH 溶液反应 铝与酸的反应（常温下，铝遇浓硫酸、浓硝酸发生钝化） 铝与碱的反应： $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 3. Fe 在发生化学反应时，既可失去 2 个 e⁻ 生成 +2 价化合物，又可失去 3 个 e⁻ 生成 +3 价化合物。 4. 钠与盐的反应 将钠加到盐的水溶液中，首先是钠和水反应，若氢氧化钠和盐反应生成难溶的碱，则氢氧化钠和盐继续反应；否则钠只与水反应。例如，钠与硫酸铜溶液的反应： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\quad} \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 总反应式为：$\text{CuSO}_4 + 2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 注意：钠和盐溶液反应时，不能置换出盐中的金属；但在熔融状态下，钠能从盐中置换出金属单质

3. 金属元素单质及各类化合物之间的转化



* 4. 合金的概念及其特点

合金是由两种或两种以上的金属（或金属跟非金属）熔合而成的具有金属特性的物质。合金的硬度一般比它的各成分金属的硬度大，多数合金的熔点一般也比它的各成分金属的熔点低。

三、难点解析

- 例1** (1) 取一个小烧杯，加入 20 mL 的水和苯（苯的密度为 $0.87 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ），静置，水和苯互不相溶，分层。取黄豆大的金属钠（密度为 $0.97 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ），轻轻放入烧杯中（常温下，钠与苯不反应），试推测能观察到的实验现象是：_____；
 (2) 在实验室中，钠块保存在煤油中，要取用金属钠进行上述实验，取用的操作方法是：_____。

解析：因为 $\rho_{\text{苯}} < \rho_{\text{Na}} < \rho_{\text{水}}$ ，所以当金属钠轻轻放入装有水和苯的烧杯时，钠刚好落在界面上，钠与水反应产生 H_2 ，附着在钠块表面，使钠块上浮；当附着在钠块表面的 H_2 逸出后，钠块又下沉到界面上，再次与水反应。重复发生上述现象直至钠块反应耗尽。钠与空气中氧气反应放热，与手上的水反应也放热，且生成的 NaOH 有强腐蚀性，取用时应注意。

答案：(1) 钠块在苯和苯与水的界面之间上下浮动，并有气泡产生，直至钠块反应耗尽；(2) 用镊子取出钠块，用滤纸吸干表面的煤油，在玻璃片上用小刀切取一小粒（黄豆粒大小），余下的钠放回试剂瓶中。

例2 某溶液中有 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 四种离子，若向其中加入过量的氢氧化钠溶液，微热并搅拌，再加入过量盐酸，充分反应后，溶液中大量减少的阳离子是（ ）。

- A. Fe^{3+} B. Mg^{2+} C. Fe^{2+} D. Al^{3+}

解析：本题根据四种常见阳离子与强碱和强酸反应设计而成。如果对有关物质的性质及反应条件掌握不准确，难以做出正确的判断。A、B项： Fe^{3+} 与 Mg^{2+} 先与强碱反应生成氢氧化物沉淀，由于未过滤，当加入过量盐酸时，氢氧化物沉淀溶解， Fe^{3+} 与 Mg^{2+} 不会减少。C项： Fe^{2+} 先与 NaOH 反应：生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ， $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 在“微热并搅拌”下与氧气发生反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，又溶于盐酸，生成 Fe^{3+} 。D项： Al^{3+} 先与过量 NaOH 溶液反应生成 AlO_2^- ，再与过量盐酸反应又生成 Al^{3+} ， Al^{3+} 不会大量减少。故答案为C。

例3 碳酸氢钠受热容易分解为碳酸钠。现加热 5.00 g 的碳酸钠和碳酸氢钠的混合物，使碳酸氢钠完全分解，总质量减少了 0.31 g，则原混合物中碳酸钠的质量为（ ）。

- A. 3.38 g B. 4.58 g C. 4.16 g D. 4.41 g

解析：碳酸钠和碳酸氢钠的混合物中，只有碳酸氢钠受热分解生成 CO_2 和 H_2O ，从而使固体的质量减轻。所以根据减轻的质量，可以求出分解的碳酸氢钠的质量。算得答案为C。

四、练习题

基础题

- 关于钠的物理性质的叙述中，错误的是（ ）。
A. 质地软，可以用刀切割 B. 切割断面呈银白色
C. 是热和电的良导体 D. 比水重
- 大量金属钠着火时，可用来灭火的物质是（ ）。
A. 水 B. 沙子 C. 煤油 D. 泡沫灭火器
- 钠原子和钠离子比较，相同的是（ ）。
A. 电子层数 B. 化学性质 C. 最外层电子数 D. 核电荷数
- 下列钠与水反应现象的叙述中，正确的是（ ）。
A. 钠浮在水面上，与水缓慢反应
B. 钠浮在水面上剧烈燃烧，火焰呈黄色
C. 钠熔化成闪亮的小球，浮在水面上，不断游动，嘶嘶作响，放出气体
D. 钠熔化成闪亮的小球，沉在水底，有气泡产生
- 下列关于钾离子性质叙述正确的是（ ）。
A. 极易失去电子 B. 有银白色光泽
C. 能置换出 CaCl_2 溶液中的 Ca D. 焰色反应为紫色

6. 下列各物质和水作用时,能放出气体的是()。
- A. Na_2O_2 B. CaO C. Na_2O D. NaOH
7. 不能与 CO_2 反应的物质是()。
- A. Na_2O_2 B. Na_2CO_3 溶液 C. Na_2O D. Na_2SO_4
8. 用于飞机制造的重要材料是()。
- A. Mg-Al 合金 B. Cu-Sn 合金 C. Al-Si 合金 D. 不锈钢
9. 铝是重要的金属材料之一,主要用于制造铝合金。下列有关厨房铝制品的使用中,你认为合理的是()。
- A. 盛放食醋 B. 烧煮开水
C. 用金属丝擦洗表面的污垢 D. 用碱液洗涤污垢
10. 长期暴露在空气中会变质的()。
- A. NaNO_3 溶液 B. FeSO_4 溶液 C. KCl 溶液 D. CuSO_4 溶液

发展题

1. 氧化钠与过氧化钠的共同之处是()。
- A. 均是淡黄色固体 B. 均与水作用生成碱
C. 均是碱性氧化物 D. 均与 CO_2 反应放出氧气
2. 在空气中长时间放置少量金属钠,最终的产物是()。
- A. NaOH B. Na_2CO_3 C. Na_2O_2 D. Na_2O
3. 为确定金属的活泼性强弱,某同学做了如下实验:取 A、B、C、D 四种金属, A、B 能与酸反应放出氢气, C、D 不能; B 能与水作用放出 H_2 , A 不能; 将 C 浸入 D 的盐溶液, C 表面有 D 析出。则四种金属的活泼性由强到弱的顺序是()。
- A. A、B、C、D B. B、A、C、D C. B、A、D、C D. C、D、B、A
4. 用于潜水艇中消除工作人员呼出的 CO_2 气体并提供 O_2 的物质是()。
- A. NaOH B. Na_2O C. Na_2O_2 D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
5. 下列物质: ① NaHCO_3 ; ② Al_2O_3 ; ③ K_2SO_4 ; ④ AgNO_3 中既能与盐酸反应, 又与氢氧化钠反应的是()。
- A. ②④ B. ①④ C. ③④ D. ①②④
6. 为了除去 FeSO_4 溶液中的 CuSO_4 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 杂质, 可选用的物质是()。
- A. NaOH B. Mg C. 氯水 D. Fe

拓展题

1. 如图 1-1-1 所示的实验中,投入铝片后()。
- A. ①中产生气泡, ②中不产生气泡
B. ①和②都不产生气泡
C. ①和②都产生气泡, ①中是 H_2 , ②中是 O_2
D. ①和②都产生气泡, 且都是 H_2
2. 要检验长期存放的硫酸亚铁是否已经变质, 可在溶液中滴入_____ , 若溶液呈_____色, 说明溶液中

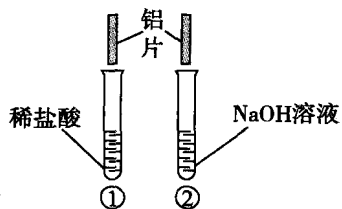


图 1-1-1

已有_____离子。要防止硫酸亚铁溶液变质，可在溶液中加入少量_____。

3. 用下面两种方法可以制得白色的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀。

方法一：用不含 Fe^{3+} 的 FeSO_4 溶液与用不含 O_2 的蒸馏水配制的 NaOH 溶液反应进行制备。

(1) 用硫酸亚铁晶体配制上述 FeSO_4 溶液时还需加入_____。

(2) 除去蒸馏水中溶解的 O_2 常采用_____的方法。

(3) 生成白色 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀的操作是用长滴管吸取不含 O_2 的 NaOH 溶液，插入 FeSO_4 溶液液面下，再挤出 NaOH 溶液。这样操作的理由是_____。

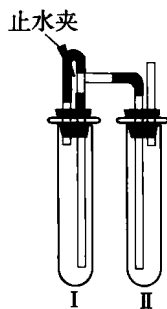


图 1-1-2

方法二：在如图 1-1-2 装置中，用 NaOH 溶液、铁屑、稀 H_2SO_4 等试剂制备。

(1) 在试管 I 里加入的试剂是_____。

(2) 在试管 II 里加入的试剂是_____。

(3) 为了制得白色 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀，在试管 I 和试管 II 中加入试剂，打开止水夹，塞紧塞子后的实验步骤是_____。

(4) 这样生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀能较长时间保持白色，其理由是_____。

第 2 节 常见非金属元素及其化合物

一、学习目标

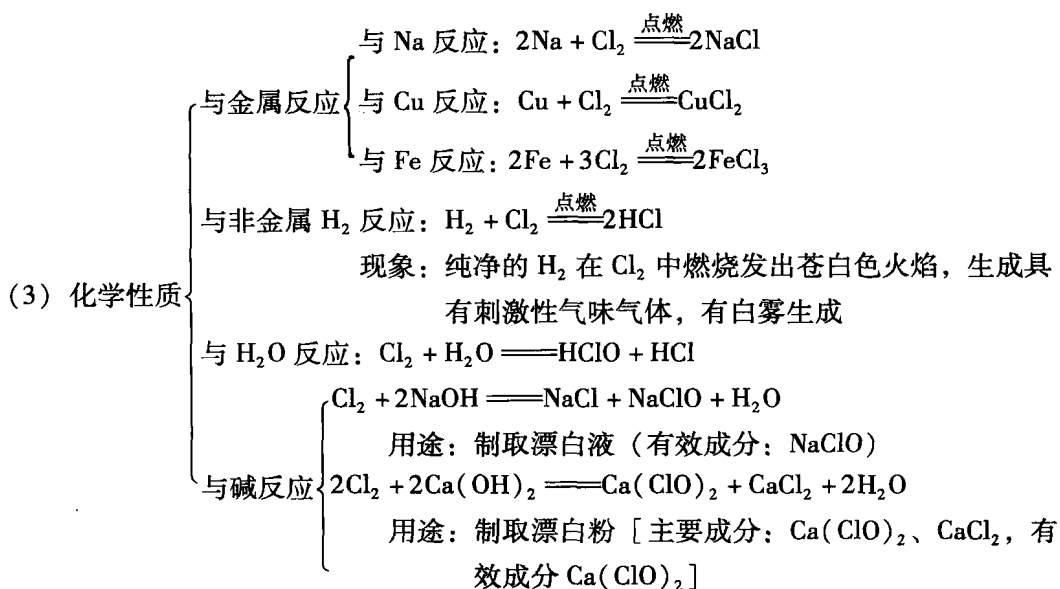
1. 掌握氯气的物理性质和化学性质，理解次氯酸的性质。
2. 了解硫的物理性质，掌握硫化氢、二氧化硫的化学性质。
3. 了解氮气、氮氧化物、氨气、氨盐的性质和用途；掌握硝酸、浓硫酸的特性。

二、知识要点

1. 掌握氯气的性质和用途

(1) 原子结构示意图： Cl 最外层有 7 个电子，易得到 1 个电子，非金属性强。

(2) 物理性质：黄绿色、有刺激性气味的有毒气体，密度比空气重，1 体积水约溶解 2 体积 Cl_2 。



2. HClO 的性质

(1) 酸性比碳酸弱。

(2) 次氯酸不稳定, 能杀死水里的病菌而具有消毒作用。另外, 次氯酸还具有漂白性。

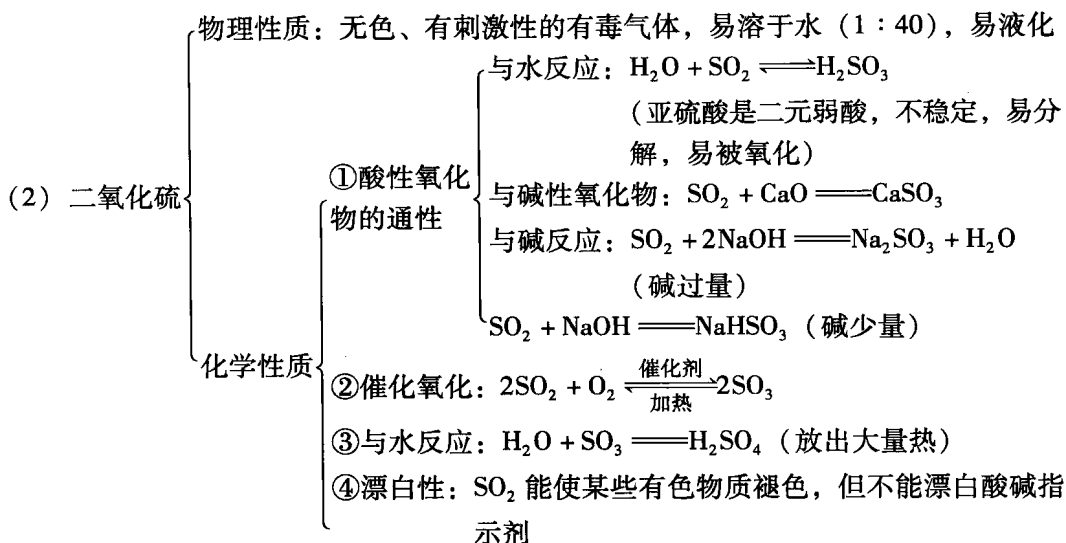
3. 新制氯水、久置氯水、液氯的对比

	新制氯水	久置氯水	液氯
类别	混合物	混合物	纯净物 (单质)
微粒	分子: Cl_2 、 HClO 、 H_2O 离子: H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- (OH^- 极少)	分子: H_2O 离子: H^+ 、 Cl^- (OH^- 极少)	分子: Cl_2
主要性质	呈淡黄绿色, 导电, 酸性, 强氧化性, 漂白性	无色, 导电, 酸性, 无强氧化性和漂白性	黄绿色, 不导电, 具有氯气的性质, 无漂白性
保存	棕色试剂瓶阴暗处密闭保存, 不宜久置	细口瓶中密闭保存	低温密闭

4. 硫及其化合物主要化学性质

(1) 硫单质

- 物理性质: 黄色晶体, 俗称硫磺, 不溶于水, 微溶于酒精
- 化学性质: $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$

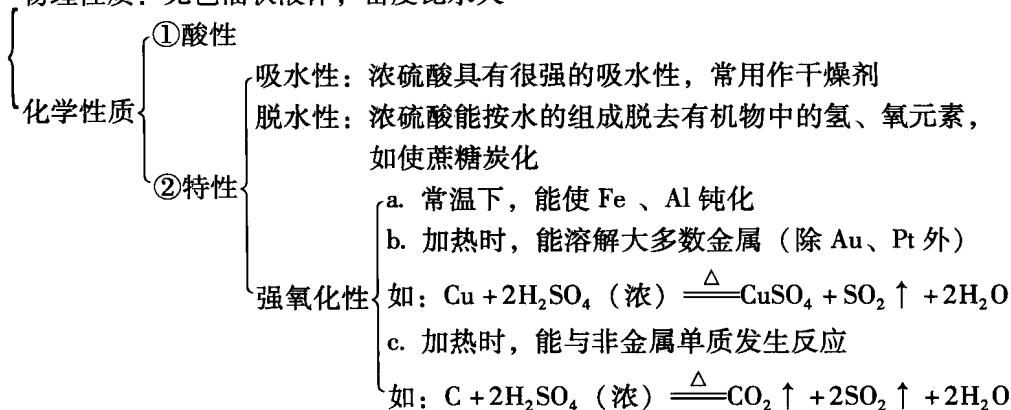


(3) SO_2 与 CO_2 性质比较（具有酸性氧化物的性质）

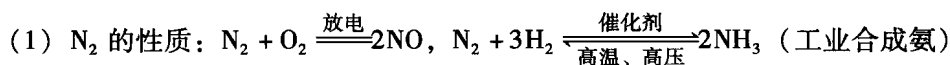
	SO_2	CO_2
少量 SO_2 通入 NaOH 溶液	$\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
过量 SO_2 通入 NaOH 溶液	$\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$	$\text{CO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3$
少量 SO_2 通入澄清石灰水	$\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
通入品红溶液	品红溶液褪色	品红溶液不褪色

(4) 浓 H_2SO_4 的性质

物理性质：无色油状液体，密度比水大



5. 氮气及氮的化合物的主要化学性质



(2) 氮的氧化物

	NO	NO ₂
氮元素化合价	+2	+4
是否酸性氧化物	不是酸性氧化物	是酸性氧化物
颜色	无色气体	红棕色气体
毒性	有毒	有毒
特殊性质	空气中易被氧化为 NO ₂	溶于水，并与水反应生成 HNO ₃

(3) 氨气和铵盐的性质

①氨气

物理性质：无色、有刺激性气味的气体，极易溶于水（1 : 700），易液化
 与水反应： $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
 化学性质 { 氨水显碱性，可用湿润的红色石蕊试纸来检验氨气的存在
 易与酸反应： $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$
 可用浓盐酸来检验氨气的存在，有白烟现象
 用途：氮肥工业及其他化工产业的重要原料；“液氨”常用作制冷剂
 制备： $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$ （工业制备）

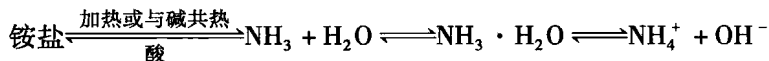
②铵盐

物理性质：都易溶于水
 化学性质 { ①受热易分解 $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl}$
 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 ②与碱反应放出氨气
 铵盐溶液与碱溶液相混合： $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
 铵盐溶液与碱溶液共热： $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$

③硝酸的性质

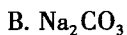
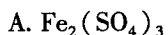
酸的通性：能与大部分金属反应，但无氢气放出
 特性 { ①常温下，浓硝酸能使 Fe、Al 钝化
 ②与金属反应： $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 (\text{稀}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
 ③与非金属反应： $\text{C} + 4\text{HNO}_3 (\text{浓}) = \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

④氨及铵盐之间的相互转化关系



三、难点解析

例1 铜粉放入稀硫酸溶液中，加热后无明显现象发生。当加入一种盐后，铜粉的质量减少，溶液呈蓝色，同时有气体逸出。该盐是（ ）。



解析：铜与稀硫酸不反应，但加入 KNO_3 后，由于溶液中有 H^+ 、 NO_3^- 同时存在，故会发生如下反应： $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。加入 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 会发生如下反应： $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cu} = \text{CuSO}_4 + 2\text{FeSO}_4$ ，也会使铜粉的质量减少，但无气体逸出，故答案选 C。

例2 下列物质能使品红溶液褪色的是 ()。

①活性炭；②过氧化钠；③氯水；④二氧化硫；⑤臭氧

A. ①③④

B. ②④⑤

C. ①②③④

D. ①②③④⑤

解析：活性炭能吸附品红中的有色物质使之褪色，过氧化钠、氯水、臭氧能使品红溶液氧化褪色，二氧化硫与品红生成不稳定的无色物质而褪色。故答案选 D。

例3 考古科学家在大洋的小岛下钻井取沉积层的样品分析，发现在公元前 1200 年及公元 600 年的沉积样品中的硫酸盐的含量，大大超过其他年份的沉积样。由此推断这些年代中，有较频繁的火山喷发活动，为什么可以这样推测？请说明理由，并写出必要的化学方程式。

解析：发生火山喷发时，地壳中的硫黄喷发出来，燃烧生成 SO_2 ， SO_2 和水生成 H_2SO_3 ， H_2SO_3 容易被氧化为 H_2SO_4 ， H_2SO_4 和岩石土壤接触生成硫酸盐，同时 SO_2 也能与空气在土壤颗粒催化下形成 SO_3 ，进而也有硫酸生成。

答案：有关化学方程式： $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ ； $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ ； $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{SO}_4$ ； $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ ； $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ 。

四、练习题

基础题

1. 下列物质属于纯净物的是 ()。

A. 氯水

B. 液氯

C. 盐酸

D. 漂白粉

2. 下列化学反应的实验现象描述中，错误的是 ()。

A. 钠在空气中燃烧发出黄色火焰

B. 铜粉在氯气中燃烧生成棕黄色的烟

C. 钠在氯气中燃烧产生白色的烟

D. 氢气在氯气中燃烧产生淡蓝色火焰

3. 用氯水漂白有色物质时（永久性漂白），起漂白作用的是氯水中的 ()。

A. Cl_2

B. Cl^-

C. H^+

D. HClO

4. 下列关于氯水的叙述中，正确的是 ()。

A. 新制氯水中既有分子，又有离子