



高二化学

(试用本) (第一学期)

华东师范大学出版社

主编 朱云祖

图书在版编目(CIP)数据

名师课堂:试用本.高二化学.第一学期/朱云祖主编.
—上海:华东师范大学出版社,2007.7
ISBN 978-7-5617-5422-1

I. 名… II. 朱… III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 083016 号

名师课堂

高二化学(试用本)(第一学期)

主 编 朱云祖
策划组稿 教辅分社
文字编辑 占小红
封面设计 黄惠敏
版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
电 话 021-62450163 转各部 行政传真 021-62572105
网 址 www.ecnupress.com.cn www.hdsdbook.com.cn
市 场 部 传真 021-62860410 021-62602316
邮购零售 电话 021-62869887 021-54340188

印 刷 者
开 本 787×1092 16 开
印 张 10.25
字 数 244 千字
版 次 2007 年 7 月第一版
印 次 2007 年 7 月第一次
印 数 5100
书 号 ISBN 978-7-5617-5422-1/G·3181
定 价 16.00 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)



致读者： 体验 e-Learning

亲爱的同学，您是否已经意识到，时代发展到今天，扑面而来的的是一个互联网的新世纪？您是否已经感受到它对我们形成的巨大压力和挑战？亲爱的同学，千万别退却，千万别错过，迎上去，到网上去试一试，互联网平台呈现的是一种全新的学习方式——前所未有的、无限开阔的思维空间，与众不同的、贴近现实的知识深度和广度，多种灵活生动的网上互动形式……所有这些都将深深地吸引着我们，从而使我们现有的学习内容和思维方式产生质的飞跃。比如，仅从名师的课程内容来看，借助互联网，使学习资源得到极大的丰富和拓展，可以满足我们很多同学的需要，不管您生活在上海哪个区域，都可以共享上海名师的思想和智慧，这对于您培养自己良好的思维品质、勤勉的学习习惯和不断创新的实践能力，无疑会有很大帮助。相信您一定能迅速适应这种新的学习方式，跟上互联网时代的发展，做一个对社会有用的人。

《名师课堂》这套图书，是本社继“《一课一练》之传说之旅”教育游学网站成功开发小学版和初中版以后，又一套真正把图书和网络紧密结合的互联网多媒体教学辅导书。它极大地发挥了图书和互联网的优势，生动形象地再现了各学科所要学习的主要内容。这套图书以周为单位，每周由“讲”和“练”两部分组成，讲和练都采取了图书与电子网络相结合的全新的呈现方式。小学全部用动画的形式进行课堂教学，初、高中由图书的作者用课堂实录（视频）的方式进行授课。

每周有“**知识与方法**”、“**拓展与提高**”、“**周末训练**”三大板块。

“**知识与方法**”注重名师的指导和启发，帮助我们梳理贯通每周所学知识，并创造性地加以思考和运用。书中介绍了多种思维方法，并采用例题解析的形式进行演示和点评。

“**拓展与提高**”结合教材，增加了一些新的内容和材料，进一步激发学生思维的积极性，培养学生多层次多角度地分析、思考和解决问题的能力。

“**周末训练**”是一套出自名师之手、经缜密设计的训练系统，覆盖每周所有学习内容，突出重点和难点、疑点和盲点，注重于巩固、迁移和综合运用，把握训练的有效性。

应该特别说明的是，参与本套图书的编写者都是上海市富有教学经验的知名特、高级教师，他们的“讲解”简洁精当、“训练”切中实质，是构成本套图书的精华所在。

我们希望把图书和网络做得像诗歌、音乐和星体学一样迷人，让同学们产生无尽的兴趣：原来学习可以这么有趣，原来学习可以这么快乐。使用这套图书的同学即可享受“网上课堂”的售后服务。每学期15~16周，与上海市二期课改教材完全同步。

本套图书的小学版，其精美的插图，还有网上丰富多彩的动画、游戏和趣味学习内容，均由上海意智成网络科技有限公司制作。

华东师范大学出版社



1	第八章 走进精彩纷呈的金属世界
1	第 1 周 金属
12	第 2 周 铁
23	第 3 周 铁的化合物
35	第 4 周 铝
45	第 5 周 铝的化合物
58	第九章 浅谈元素周期律
58	第 6 周 元素周期律
66	第 7 周 元素周期表
77	第 8 周 期中测试
82	第十章 学会几种定量测定方法
82	第 9 周 测定 1 摩尔气体的体积
92	第 10 周 结晶水合物中结晶水含量的测定
103	第 11 周 酸碱滴定(1)
112	第 12 周 酸碱滴定(2)
122	第十一章 认识碳氢化合物的多样性
122	第 13 周 甲烷 烷烃
132	第 14 周 乙烯 烯烃
144	第 15 周 期末测试
149	参考答案

第八章 走进精彩纷呈的金属世界



第1周 金属



【知识与方法】

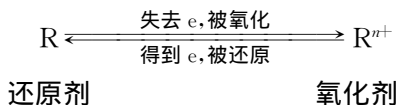
1. 金属的物理性质

金属都具有一些共同的物理性质：都有金属光泽，容易导电和导热，具有良好的延展性，易于机械加工。

2. 金属的原子结构与晶体结构

(1) 金属的原子结构

大多数金属原子的最外层电子为 1~3 个(个别金属原子的最外层电子为 4 个或 5 个,例如 Sn、Pb、Sb、Bi 等),在化学反应中易失去电子而显示还原性:



(2) 金属的晶体结构

金属晶体中,存在有金属原子失去的外层价电子作为整个晶体共有的“自由电子”,以及失去外层价电子后的金属阳离子。金属离子间通过自由电子产生的强烈的相互作用称为金属键。通过金属键形成的晶体是金属晶体。

(3) 金属晶体与金属物理性质的关系

① 金属通电后,由于自由电子在金属晶体中定向移动,使金属具有良好的导电性。

② 给金属加热,由于金属晶体中自由电子的热振动传递能量,使金属具有良好的导热性。

③ 当金属受到外力作用时,金属原子间彼此滑动,使金属具有良好的延展性。

3. 金属的化学性质

金属都是还原剂,但是金属原子的电子层结构有一定的差异,各

说明:

(1) 最容易导电与导热的金属依次为 Ag、Cu、Au 和 Al。

(2) 锡(Sn)的原子结构简图为



说明:

金属之最

(1) 熔点最高的金属——钨(W)

(2) 熔点最低金属——汞(Hg)

(3) 硬度最大的金属——铬(Cr)

(4) 密度最大的金属——锇(Os)

(5) 密度最小的金属——锂(Li)

(6) 导电导热性最好的金属——银(Ag)

(7) 人类冶炼最多的金属——铁(Fe)

注意:

钠在空气中点燃时,生成过氧化钠:



思考:

铁分别跟氯气和碘共热,各生成什么化合物?

说明:

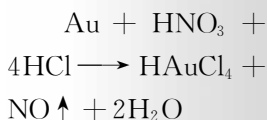
金属钠、钾、钙等必须保存在煤油下,避免跟空气接触。

思考:

Cu、Ag 跟水蒸气能否反应?

说明:

金、铂跟“王水”可以反应:



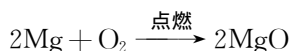
种金属单质的化学活动性也有较大差别。

(1) 金属跟氧气的反应

① 活泼金属(K、Na、Ca 等)常温下跟氧气反应,生成氧化物。

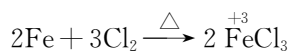


② 较活泼金属(Mg、Al)常温下跟氧气反应,表面生成致密的氧化物保护膜;加热(或点燃)时会激烈反应。



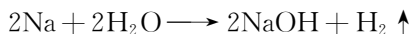
(2) 金属跟非金属的反应

大多数金属都能跟非金属反应,由于活动性差异及反应条件不同,可生成不同的产物。例如:

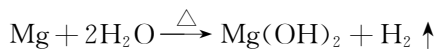


(3) 金属跟水的反应

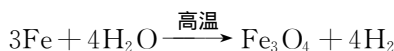
① 最活泼的金属(钾、钠、钙等)跟水激烈反应,生成碱和氢气:



② 较活泼的金属跟热水反应:



③ 锌和铁高温下跟水蒸气反应:

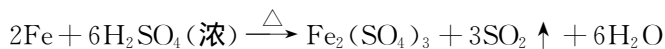


(4) 金属跟酸的反应

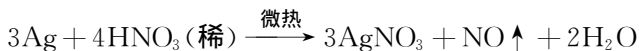
① 金属活动性顺序位于氢前面的金属跟盐酸及稀硫酸反应,生成盐和氢气。

② 大多数金属(除 Au、Pt 外)都能跟浓硫酸及硝酸反应(必要时加热)。

铝、铁常温下遇浓硫酸、浓硝酸发生钝化,但在加热条件下可激烈反应。例如:

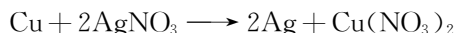


铜、银不能跟盐酸、稀硫酸反应,但能跟浓 H_2SO_4 及 HNO_3 反应。例如:



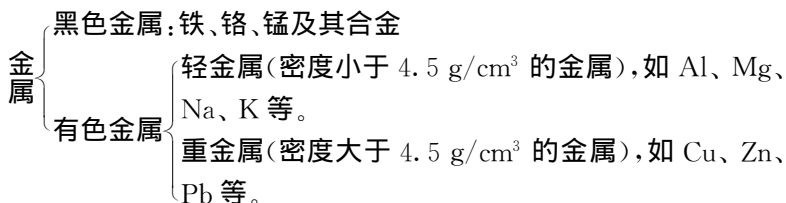
(5) 金属跟盐溶液的反应

较活动的金属能把相对不活动的金属从其盐溶液中置换出来。例如:



4. 金属的分类 合金

(1) 金属的分类

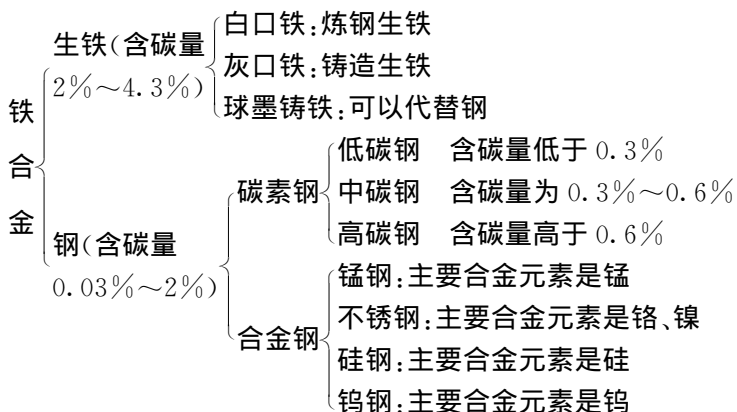


(2) 合金

由一种金属跟另一种或几种金属(或非金属)熔合成具有金属特性的物质, 叫做合金。

金属形成合金后, 可以显著改变材料的结构和性质。一般说来, 合金的熔点都低于组成它的金属的熔点。例如, 用作电源保险丝的伍德合金(由锡、铋、铜和铅按 $1:4:1:2$ 的质量比组成), 熔点只有 67°C , 比组成它的任何一种金属的熔点都低得多。合金的硬度可以比组成它的各成分金属的硬度大。例如, 青铜的硬度比铜与锡大, 碳素钢的硬度比纯铁大得多。但是, 合金的导电性和导热性一般都比纯金属差。

5. 铁合金



常用的碳素钢中, 含碳量增高, 则钢的硬度增大, 但韧性减弱; 含碳量降低, 则钢的硬度减小, 但韧性增强。

例 1 现有 0.2 mol 某金属 R, 若与氯气完全反应, 则消耗 6.72 L 氯气(标准状况); 若与硫完全反应, 则固体质量增加 6.4 g , 则 R 金属可能是()。

- (A) 镁 (B) 铝 (C) 铁 (D) 铜

答案 (C)。

信息:

(1) 我国有色金属资源很丰富。例如, 钨、锑和稀土金属的储量居世界首位, 铅、镍、汞、钼、铌的储量相当丰富。

(2) 黑色金属的世界年产量占有所有金属的 90% 以上。

(3) 铜、铝、铅、锌、镍、锡、金和银等 8 种主要有色金属的世界年产量仅为钢铁的 5% , 但其产值却达到钢铁的 50% 。

(4) 常见铜合金: 青铜(主要含 Cu 和 Sn), 黄铜(主要含 Cu 和 Zn), 白铜(主要含 Cu 和 Ni)。

解析 增加氯元素的物质的量为:

$$n(\text{Cl}) = \frac{6.72 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = 0.6 \text{ mol}$$

增加硫元素的物质的量为:

$$n(\text{S}) = \frac{6.4 \text{ g}}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.2 \text{ mol}$$

$$n(\text{R}) : n(\text{Cl}) = 0.2 : 0.6 = 1 : 3$$

$$n(\text{R}) : n(\text{S}) = 0.2 : 0.2 = 1 : 1$$

该金属是铁,生成 FeCl_3 及 FeS 。

例 2 (1) 将一小块金属钠投入滴有酚酞试液的蒸馏水中,主要看到什么现象? 写出该反应的离子方程式。

注意:

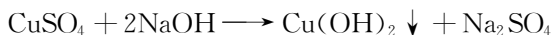
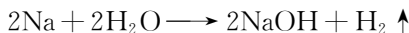
由于金属钠很活泼,所以钠跟某些盐溶液接触时,先与水反应,然后可能发生复分解反应,一般情况下不可能置换出某金属。

(2) 将一小块金属钠投入硫酸铜溶液中,看到什么现象? 写出有关反应的化学方程式。

解答 (1) 看到钠与水激烈反应,产生气体,溶液变红,钠熔化成小球在水面上急速游动,最后消失。



(2) 钠跟水激烈反应,产生气体,溶液中生成蓝色沉淀。



例 3 将两种金属单质组成的混合物 15 g,投入足量的稀硫酸中,最终得到氢气在标准状况下的体积为 5.6 L,则该混合物中可能含有的两种金属是()。

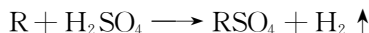
(A) 镁和铝 (B) 铁和镁 (C) 锌和铁 (D) 锌和铜

答案 (C)。

说明:

本题用“中值法”解。

解析 镁、铁、锌都是二价金属,每 1 mol 金属生成 1 mol 氢气。



要产生 1 mol H_2 ,铝则消耗 $\frac{2}{3}$ mol,即需要铝的质量为:

$$27 \times \frac{2}{3} = 18(\text{g})。$$

据题意:产生 1 mol H_2 ,消耗金属混合物的质量为: $\frac{15}{\frac{5.6}{22.4}} = 60(\text{g})$

都以产生 1 mol H_2 ,分析消耗金属的质量,结果如下:

(A) 错误。Mg—24 g, Al—18 g 都小于 60 g。

(B) 错误。Fe—56 g, Mg—24 g,都小于 60 g。

(C) 正确。Zn—65 g, Fe—56 g, $65 > 60 > 56$ 。

(D)错误。Zn—65 g,Cu 不反应,大于 65 g。

例 4 若各取 1 mol 钠、镁和铝,分别与含 a mol HCl 的盐酸充分反应,根据下列要求填空:

(1) 若三者产生 H_2 的质量相等,则 a 的取值范围是_____。

(2) 若镁和铝产生的 H_2 的质量相等,且大于钠产生的 H_2 的质量,则 a 的取值范围是_____。

(3) 若三者产生 H_2 的质量为 $Na < Mg < Al$, 则 a 的取值范围是_____。

(4) 若三者产生 H_2 的质量为 $Na > Mg = Al$, 则 a 的取值范围是_____。

答案 (1) $a = 1$ (2) $1 < a \leq 2$ (3) $a > 2$ (4) $0 < a \leq 1$

解析 $2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2 \uparrow$

1 mol $\Rightarrow$ 1 mol 0.5 mol

$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$

1 mol $\Rightarrow$ 2 mol 1 mol

$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$

1 mol $\Rightarrow$ 3 mol 1.5 mol

(1) 当 $a = 1$ 时,1 mol 钠恰好跟盐酸反应,而镁及铝皆过量,含 1 mol HCl 的盐酸完全反应,生成的 H_2 质量相等。

(2) 当 $a = 2$ 时,镁恰好完全反应,而铝则过量;当 $a > 1$ 时,钠不足,而镁、铝还能与盐酸反应。当 $1 < a \leq 2$ 时,钠不足,而镁铝产生氢气的质量相等。

(3) 当 $a > 2$ 时,1 mol 钠产生 0.5 mol H_2 ,1 mol Mg 产生 1 mol H_2 ,1 mol Al 可以产生大于 1 mol,小于或等于 1.5 mol 的 H_2 。

(4) 当 $0 < a \leq 1$ 时,钠、镁、铝都过量,而盐酸不足;但是过量的钠可以跟水反应产生 H_2 ,所以产生 H_2 的量是 $Na > Mg = Al$ 。



【拓展与提高】

1. 重新解读《金属活动性顺序》

金属活动性顺序	K Ca Na	Mg Al Zn	Fe Sn Pb	H	Cu Hg Ag	Pt Au
金属原子失去电子的能力	还原性强 $\longrightarrow$ 弱					
金属离子结合电子的能力	氧化性弱 $\longrightarrow$ 强					
跟氧的作用	常温易被氧化	常温能被氧化	在常温、干燥的空气中不易被氧化		加热时能被氧化	不能被氧化

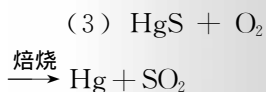
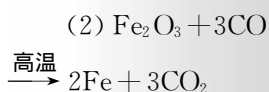
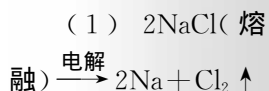
提示:

先分析三种金属完全反应,消耗 HCl 和生成 H_2 的物质的量,还要考虑到钠可以跟水反应,也会产生气体。

续 表

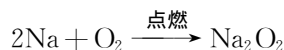
金属活动性顺序	K Ca Na	Mg Al Zn Fe Sn Pb	H	Cu Hg Ag	Pt Au
跟水的作用	常温时能置换水中的氢	在加热或跟水蒸气反应时能置换水中的氢		不能置换水中的氢	
跟酸的作用	能把氢从酸(如盐酸或稀硫酸)中置换出来			能跟氧化性酸(如硝酸、浓硫酸)作用	只跟王水作用
跟盐的作用	位于金属活动性顺序前面的金属(K、Ca、Na等除外)能把后面的金属从其盐溶液中置换出来。				
金属的冶炼方法	电解熔融的盐或氧化物		在加热时用CO或H ₂ 还原	用加热法制得	

说明:



2. 过氧化钠

(1) 钠在空气中燃烧生成过氧化钠(淡黄色粉末)。



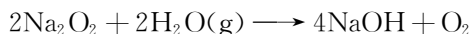
(2) 过氧化钠属于离子化合物,含有离子键与共价键,其电子式为: $\text{Na}^+ [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-} \text{Na}^+$

(3) 过氧化钠的特性:

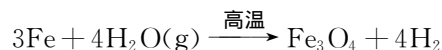
① 过氧化钠跟CO₂反应产生O₂



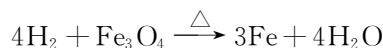
② 过氧化钠跟水或水蒸气反应产生O₂



例5 已知:① 红热的铁能跟水蒸气反应:



② 在加热的条件下,氢气跟四氧化三铁反应:



试用化学平衡的理论解释上述实验事实。

解答 上述两个反应,实际上是一个可逆反应:

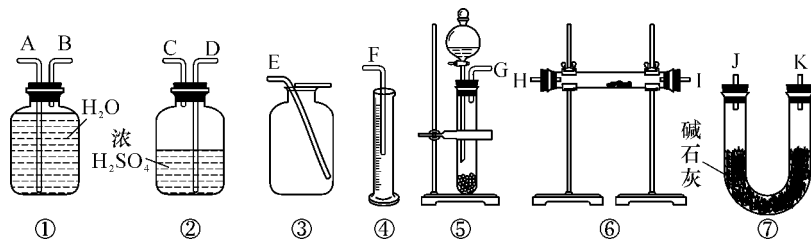


为了实现两个反应,应该控制条件,使化学平衡正向移动或逆向移动。

当不断向灼热的铁通水蒸气,并将反应后的混合气移出,即增加反应物(H_2O)的浓度,减小生成物(H_2)的浓度,平衡正向移动。

当不断向灼热的 Fe_3O_4 通氢气,并将反应后的混合气移出,即增加氢气的浓度,减小水蒸气的浓度,使平衡向逆反应方向移动。

例 6 现有一定量含有 Na_2O 杂质的 Na_2O_2 试样。请从下图中选用适当的实验装置,设计一个最简单的实验,测定 Na_2O_2 试样的纯度(可选用的反应物只有 CaCO_3 固体, 6 mol/L 盐酸和蒸馏水)。



请填写下列空白:

(1) 写出在实验中 Na_2O_2 和 Na_2O 分别发生反应的化学方程式

(2) 应选用的装置是(只要求写出图中装置的标号)_____。

(3) 所选用装置的连接顺序是(填各接口的字母;连接胶管省略)

(4) 若试样质量为 $W\text{ g}$,实验测得水的体积为 11.2 mL (标准状况),则试样中 Na_2O_2 的质量分数为(列出计算式)_____。

解析 Na_2O_2 跟水反应生成 NaOH 和 O_2 , Na_2O 跟水反应只生成 NaOH 。可以通过测定生成 O_2 的体积来测定 Na_2O_2 的质量分数。

Na_2O_2 跟 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 和 O_2 , Na_2O 跟 CO_2 反应只生成 Na_2CO_3 。可以通过测定生成 O_2 的体积来测定 Na_2O_2 的质量分数。

根据题意应该选用第一种方法进行测定。

答案 (1) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$

$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$

(2) ⑤、①、④

(3) G 接 B, A 接 F

(4) $\frac{11.2}{22400} \times 2 \times 78$
 $\frac{\quad}{W} \times 100\%$

说明:

将反应后的水蒸气冷却,可以从中分离出氢气。

说明:

Na_2O_2 的式量为 78。



【周末训练】

一、选择题(每题只有一个正确答案)

1. 下列各金属中,不属于黑色金属的是()。

(A) 铁

(B) 锰

(C) 锌

(D) 铬

2. 下列各合金中,属于铜、锌合金的是()。

- (A) 黄铜 (B) 白铜 (C) 青铜 (D) 紫铜
3. 地壳中含量最多的元素,空气中含量最多的元素,人体中含量最多的金属元素,上述三种元素所组成的化合物是()。
- (A) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (B) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (C) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (D) KClO_3
4. 将 $a \text{ g}$ 钠投入 $d \text{ g}$ 水中(水过量),反应后所得溶液中溶质的质量分数为()。
- (A) $\frac{a}{a+d} \times 100\%$ (B) $\frac{40a}{a+d} \times 100\%$
- (C) $\frac{20a}{a+d} \times 100\%$ (D) $\frac{40a}{(22a+23d)} \times 100\%$
5. 下列各反应中,不能制得 NaOH 的反应是()。
- (A) 化合反应 (B) 分解反应
- (C) 置换反应 (D) 复分解反应
6. 下列各金属中,属于重金属的一组是()。
- (A) 铁、锌、镁 (B) 铝、镁、钠 (C) 铬、铁、铅 (D) 铜、锌、铝
7. 钠、镁、铝各 0.1 mol ,分别放入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 50 mL 的盐酸中,放出氢气的量是()。
- (A) 钠最多 (B) 镁最多 (C) 铝最多 (D) 一样多
8. 有两份等质量的样品:铁粉以及镁与铜的混合物。将它们分别与足量的稀硫酸反应,产生等质量的氢气,则混合物中镁与铜的质量比是()。
- (A) $4:3$ (B) $3:4$ (C) $3:8$ (D) $3:7$
9. 有两种金属的混合物 12 g ,跟足量的稀硫酸反应,产生标准状况下的氢气为 11.2 L ,则该混合物的组成可能是()。
- (A) 镁与铁 (B) 铁与锌 (C) 铝与铜 (D) 镁与铝
10. 将 39 g 镁、铝、锌的混合物与适量的稀硫酸恰好反应,小心蒸发溶液得到不含结晶水的固体 135 g ,则反应过程中放出氢气的质量为()。
- (A) 1.5 g (B) 2.0 g (C) 2.4 g (D) 2.8 g
11. 有甲、乙、丙、丁四种金属,只有甲在自然界中主要以游离态存在。丙盐的水溶液不能用丁制的容器盛放。丁与乙盐的水溶液不反应。这四种金属的活动性由强到弱的顺序是()。
- (A) 甲 $>$ 乙 $>$ 丙 $>$ 丁 (B) 乙 $>$ 丁 $>$ 丙 $>$ 甲
- (C) 丁 $>$ 乙 $>$ 丙 $>$ 甲 (D) 丙 $>$ 乙 $>$ 丁 $>$ 甲
12. 在氯化亚铁、氯化铜的混合溶液中加入锌粉,下列说法中错误的是()。
- (A) 若反应后锌没有剩余,溶液中若有 Cu^{2+} ,则一定有 Fe^{2+}
- (B) 若反应后锌没有剩余,溶液中若没有 Cu^{2+} ,则一定有 Zn^{2+} ,可能有 Fe^{2+}
- (C) 若反应后锌有剩余,则溶液中有 Zn^{2+} ,没有 Cu^{2+} 和 Fe^{2+}
- (D) 若反应后锌有剩余,则溶液中有 Zn^{2+} ,没有 Cu^{2+} ,可能有 Fe^{2+}
13. 将镁、铝两种金属单质分别加入到两杯质量相等且足量的稀硫酸中,若反应完全后所得两杯溶液的质量相等,则加入的镁与铝的质量比是()。
- (A) $1:1$ (B) $8:9$ (C) $4:3$ (D) $32:33$
14. 下列叙述中,不正确的是()。
- (A) 金属是电和热的良导体 (B) 固态时能导电的物质,不一定是金属

(C) 金属晶体的熔点都比分子晶体高 (D) 金属元素都显正价, 金属单质都是还原剂

15. 下列叙述中, 不正确的是()。

- (A) 原子晶体的熔点一定比分子晶体的熔点高
(B) 在晶体中只要有阳离子, 就一定有阴离子
(C) 金属晶体的熔点比分子晶体的熔点可能高, 也可能低
(D) 在晶体中只要有阴离子, 就一定有阳离子

16. 金属钠着火时, 能用来灭火的是()。

- (A) 水 (B) 干沙
(C) 二氧化碳灭火器 (D) 泡沫灭火器

17. 现将①2 mol Na, ②2 mol NaOH, ③1 mol Na_2O , ④1 mol Na_2O_2 分别放入 300 g 水中, 充分反应后形成四种 NaOH 溶液, 它们的物质的量浓度关系正确的是()。

- (A) ①>③=④>② (B) ①=②=③=④
(C) ③>④>①>② (D) ①>③>④>②

18. 已知下列各元素的相对原子质量: Li—6.9, Na—23, K—39, Rb—85, 今有某碱金属 R 及其氧化物 R_2O 的混合物 10.8 g, 加足量的水充分反应后, 蒸发溶液, 将得到的固体干燥后称量为 16 g, 则该碱金属可能是()。

- (A) Li 或 Na (B) Na 或 K (C) K 和 Li (D) Rb 或 K

19. 将相同质量的锌分别跟足量的浓硫酸、稀硫酸充分反应, 下列叙述中正确的是()。

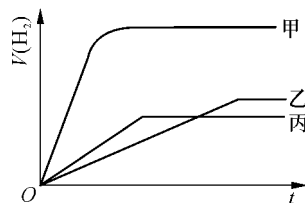
- (A) 反应生成的气体组分相同 (B) 消耗硫酸的物质的量相等
(C) 反应生成气体的物质的量相等 (D) 反应中转移的电子数不相等

20. 现有 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸和硫酸溶液各 100 mL, 分别加入等质量的铁粉, 反应结束时所产生的气体的质量比为 2 : 3, 则往酸中加入铁粉的质量为()。

- (A) 2.8 g (B) 5.6 g (C) 8.4 g (D) 16.8 g

21. 将等质量的镁、铁、锌三种金属片(形状基本相同), 分别放入等浓度的稀硫酸(过量)中, 收集数据绘制了同温同压下氢气的体积(V)与反应时间(t)的曲线, 甲、乙、丙代表的三种金属依次为()。

- (A) 镁、铁、锌 (B) 铁、锌、镁
(C) 镁、锌、铁 (D) 锌、铁、镁



22. 氢化钠(NaH)是一种白色的离子晶体, 它与水反应放出氢气。下列叙述中, 正确的是()。

- (A) 氢化钠的水溶液显酸性
(B) 氢化钠中氢离子可被还原成氢气
(C) 氢化钠中氢离子的半径比锂离子大
(D) 每生成 1 mol 氢气, 转移的电子数为 $2 N_A$

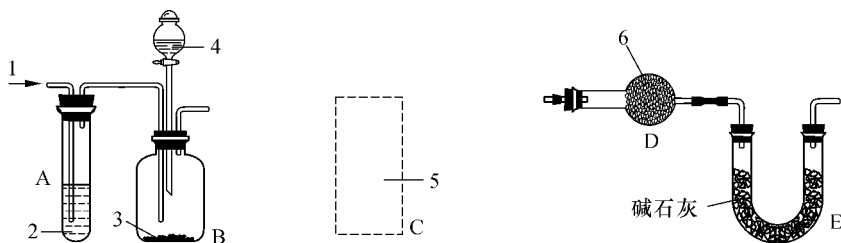
二、填空题

23. 现有氯化钠、氯化镁及氧化铝三种物质, 将它们分别加热到熔融状态(在氧化铝上加助熔剂), 如果通直流电进行电解, 当通过等量的电流, 析出钠、镁和铝的物质的量之比为_____。

24. (1) 向 Na_2CO_3 溶液中逐滴加入稀盐酸, 开始没有明显现象, 继续加入盐酸, 看到产生气体。写出该反应的化学方程式: ① _____;
② _____。
- (2) 向盐酸中逐滴加入 Na_2CO_3 溶液, 立即产生气泡, 该反应的化学方程式: _____。
25. 经测定, 常温下 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液的 $\text{pH}=11.6$; $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液的 $\text{pH}=8.4$ 。写出两种物质水解的离子方程式:
(1) _____;
(2) _____。
26. (1) Na_2CO_3 溶液中混有少量 NaHCO_3 , 加入适量的 _____ 溶液可除去 NaHCO_3 , 该反应的离子方程式为: _____。
- (2) 在 NaHCO_3 溶液有少量杂质 Na_2CO_3 , 加入(或通入) _____ 可以除去 Na_2CO_3 , 该反应的离子方程式为: _____。
27. 镁带在空气中点燃时, 不仅会生成氧化镁, 还会生成少量的氮化镁。将氮化镁放入水中会生成白色沉淀和刺激性的气体。将氮化镁投入稀盐酸中, 可以生成两种盐。写出有关反应的化学方程式:
(1) 生成氮化镁:
(2) 氮化镁跟水反应:
(3) 氮化镁跟盐酸反应:
28. 某淡黄色粉末可能是 Na_2O_2 、 S 和 AgBr 中的一种或两种所组成。为检验其组成进行以下实验: ①取少量粉末于试管中加蒸馏水, 观察到部分淡黄色粉末溶解并产生无色气体, 但仍有部分淡黄色粉末没有溶解; ②将试管加热, 发现淡黄色粉末溶解成无色透明溶液, 并无气体产生; ③往②所得的溶液中加入稀硫酸, 又产生淡黄色浑浊。试回答:
(1) 该淡黄色粉末中含有 _____。
(2) 步骤①中的化学方程式: _____。
(3) 步骤②中的化学方程式: _____。
(4) 步骤③中的离子方程式: _____。

三、简答题

29. 纯碱中常含有少量的 NaCl 等杂质, 利用下图的装置来测定纯碱中 Na_2CO_3 的质量分数。



图中: 1. 空气 2. 某溶液 3. 纯碱 4. 稀 H_2SO_4 6. 碱石灰

其实验步骤是:

- 按上图所示,组装好实验仪器,并检查其气密性;
- 准确称量盛有碱石灰的干燥管 D 的质量(设为 m_1 g);
- 准确称量一定量的纯碱(设为 n g),并将其放入广口瓶 B 内;
- 从分液漏斗中缓缓滴入一定量稀硫酸,并从“1”处缓缓鼓入空气,至 B 反应器中不再产生气体为止;
- 准确称量干燥管 D 的总质量(设为 m_2 g)。

根据上述实验,回答问题:

- 该实验进行至操作 d 时,要缓缓鼓入空气,鼓入空气的作用是_____。
装置 A 中盛装的液体“2”应选用_____,装置 A 的作用是_____,
如果撤去装置 A,直接向装置 B 中鼓入空气,则会导致实验测定结果_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。
- 在空白格内画出装置 C 及试剂;装置 C 盛放的试剂“5”是_____,装置 C 的作用是_____,
如果撤去装置 C,则会导致实验测定结果_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。
- 根据此实验,纯碱中 Na_2CO_3 的质量分数的计算式为_____
(用 m_1 、 m_2 、 n 表示)。
- 装置 E 的作用是_____。

四、计算题

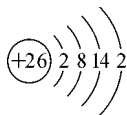
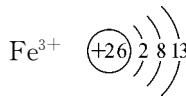
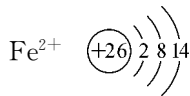
30. 某 Na_2SO_4 溶液中 Na^+ 与 H_2O 分子的微粒数之比为 1 : 50, 求该 Na_2SO_4 溶液的溶质的质量分数。
31. 将 20.0 g NaOH 与 NaHCO_3 的固体混合物在密闭容器中加热到 250°C , 经充分反应后排出气体, 冷却剩余固体称量为 18.2 g, 求:
- 原混合物中 NaOH 与 NaHCO_3 各多少克?
 - 反应后的固体中有什么物质? 其质量为多少克?
32. 用均为 a mol 的钠、镁、铝分别跟相同物质的量浓度相同体积的盐酸(含 HCl 为 n mol) 反应, 在相同情况下依次产生 H_2 的体积为 V_1 、 V_2 与 V_3 , 根据下列要求回答 V_1 、 V_2 与 V_3 之间的关系。
- 当 $n \geq 3a$ 时, $V_1 : V_2 : V_3 =$ _____。
 - 当 $2a < n < 3a$ 时, V_1 、 V_2 与 V_3 的关系: _____ (用“>”、“<”或“=”连接)。
 - 当 $a < n < 2a$ 时, $V_1 : V_2 : V_3 =$ _____。
 - 当 $n < a$ 时, V_1 、 V_2 与 V_3 的关系为 _____ (用“>”、“<”或“=”连接)。



【知识与方法】

1. 铁的原子结构

(1) 铁原子的结构示意图

(2) Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的结构示意图

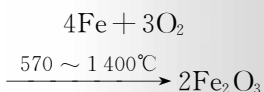
注意:

很多离子具有稀有气体的稳定结构,但有些离子的最外层电子排布并非都是8电子稳定结构。

点击:

人体内的铁以血红素蛋白、非血红素蛋白和铁色素存在,对生物催化、呼吸中氧的输送起重要作用。

说明:



说明:

(1) Cl_2 、 Br_2 比 S 及 I_2 的氧化性强,即夺电子能力强。

(2) 常温下干燥的氯气不跟铁反应,所以干燥的氯气可以存放在钢瓶中。

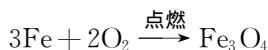
2. 铁的物理性质

纯净的铁是银白色金属。它的密度是 $7.86 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,熔点是 1535°C ,沸点是 2750°C 。易传热、导电,有延展性,易磁化及去磁。纯铁耐腐蚀。通常的钢铁都含有碳和其他元素,因而熔点降低,抗腐蚀能力减弱。

3. 铁的化学性质

(1) 铁跟氧气的反应

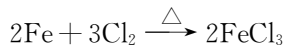
① 铁在纯氧中点燃。



② 过量铁跟氧气在高温下反应。



(2) 铁跟其他非金属的反应

① 铁跟 Cl_2 、 Br_2 反应,生成三价铁盐。② 铁跟 S、 I_2 反应,生成二价铁盐。

(3) 铁跟水的反应