



1+1

轻巧夺冠

同步讲解

全国著名特级高级教师联合编写

人教版

九年级化学 下

总主编：刘 强 美澳国际学校校长
学科主编：李 埴 北京五中化学特级教师
北京市化学教学研究会理事

北京出版社 北京教育出版社

金版

qingqiaoduoquan



轻巧夺冠

同步讲解

全国著名特级高级教师联合编写

人教版

九年级化学

下

主 编：贺佳贝

编 者：苗 菲 刘国平

32A10005



北京出版社 北京教育出版社

Shu22/14



轻巧夺冠

本书的特点

1. 左右两栏对照讲解。左栏为知识点讲解；右栏为与知识点相对应的例题。
2. 从基础知识的梳理，重点难点的突破（或新旧知识的融会贯通），与科技发展、生活实际相联系的综合、创新、应用三个层面解读每节内容。
3. 采用“同步讲解”与“优化训练”相配套的“1+1”模式。有讲有练，方便实用。

《1+1 轻巧夺冠·同步讲解》(人教版)九年级化学(下)

第8单元

金属和金属材料



课题1

金属材料

基础知识网络梳理

基础知识及掌握这些知识的方法、注意点等，“源于教材，高于教材”。可以帮助你高效率地掌握基础知识结构，得到学法指导。

重点难点的集中突破

对重点、难点进行深层次的、专门性的拓展讲解和思路点拨，能有效地形成基础知识的提高和升华，是考试得高分的关键所在。

解析指点迷津

不但有解题思路，方法的分析和点拨，也有解题时易错点和易忽略点的提示，能有效地避免解题时心理屏蔽作用和“低级错误”，深入浅出，指点迷津。

知识要点归纳

1. 金属共同的物理性质

通常来说，描述金属物理性质的方法不同于描述气体物理性质的方法。

金属的物理性质通常包括金属的颜色、光泽、密度、延展性、熔点、沸点、导电、导热性等。

常温下，大多数金属都是固体，有金属光泽，大多数为电和热的良导体，有良好的延展性，密度较大，熔、沸点较高。

2. 不同的金属又具有各自的特性

金属除具有一些共同的物理性质外，还具有各自的特性。例如常温下，汞是液体，铜是紫红色金属，金是黄色金属，金属铁能被磁铁吸引等等。

3. 合金金属制品用途的影响

金属制品的用途在很大程度上取决于金属的性质，但同时也要考虑到价格、资源、是否美观、使用时是否便利，以及废料是否易于回收和对环境的影响等多种因素。例如：

- (1) 电线中的导线一般用铜制，而不用导电性更好的银：银的资源短缺，价格昂贵。
- (2) 水龙头电镀时，镀铬而不镀金：金价格贵且易磨损。
- (3) 菜刀用铁制而不用铝：铝有毒、密度较大而且较软。

思维能力拓展

1. 人类使用金属的历史

人类最早使用的金属是铜制品，然后在很长一段时期中，铁和钢是人们使用的重要金属。直到近代，人们才开始利用铝制品，由于铝的密度小且耐腐蚀，很快成为人类生活中的重要金属。目前，铁和铝是应用最广泛的两种金属。在不久的将来，铁可能成为用途占第三位的金属。

名师解題

例1 下列叙述错误的是()。

- A. 日常使用的金属材料，大多数属于合金
- B. 铜呈紫红色，在潮湿的空气中它会生锈
- C. 铁属于黑色金属，所以纯铁呈黑色
- D. 水银是金属，在常温下呈液态

本题涉及金属材料物理性质问题。金属中，常温下呈液态的是汞，俗称“水银”；生活中使用的大部分金属制品为合金，因为合金的性能更加的广泛。

工业上，常将金属分成“有色金属”和“黑色金属”两大类，铁、钴、镍为“黑色金属”（虽然铁是银白色），其余所有金属均属于“有色金属”。

不仅较在潮湿的空气中容易生锈，铜在潮湿的空气中也容易生锈，铜锈呈绿色，是铜和空气中的氧气、二氧化碳以及水反应生成的。

正确答案为 C。

例2 下表中列出了几种物质的熔点（在标准大气压下）：

物质名称	固态金属	金	银
熔点/℃	-38.8	1063	1346
物质名称	非金属	硫	铁
熔点/℃	-259	110	1535

据此判断以下说法中正确的是()。

- A. 铜球掉入铁水中不会熔化
- B. 在-255℃时，氢是固态
- C. 水银温度计可测量-40℃的气温
- D. 用钨制成的灯丝不易熔化

题目提供了几种物质的熔点数据，根据数据对选项正误做出判断。铁的熔点比铜高，A错；-255℃还没有达到氢的凝固点，B错；-40℃时水银呈液态，不能测量气温，C错；钨的熔点高。

正确答案为 D。

例3 利用合金代替普通钢制底是利用合金的()。

- A. 熔点低
- B. 硬度大
- C. 不易腐蚀
- D. 密度小



同步讲解

32A10005

第8单元 金属和金属材料

2. 金属材料分类

金属材料可分为黑色金属材料和有色金属材料。

黑色金属材料通常包括铁、铬、锰以及它们的合金，是应用最广泛的金属材料。

除黑色金属外的其他各种金属称为有色金属。有色金属的品种繁多，又可分为轻金属(密度在 4.5 g/cm^3 以下)、重金属(密度在 4.5 g/cm^3 以上)、稀土金属、稀散金属(含量很少，分布稀疏，如铍、锂、铯等)和贵金属(含量少，开采、提炼困难，如金、银、铂等)。



综合创新运用

⑤ “白金”与“白金”

白金全称为“白色合金”，是将黄金与铜、银、钯等金属融合在一起后所制成的一种白色合金。其中，黄金的质量分数最多为75%。白金的颜色不是天然的，时间长了就可能褪色。

铂是稀有的贵金属，在首饰行业中又叫做“铂金”，它的开采量只有黄金的5%。铂金的强度和韧性都比其他贵金属高得多，1 g铂金可以拉成1.6 m长的细丝而不断裂，因此用铂金制作的首饰坚固，如钻石镶嵌其中会很牢固，不易脱落。铂金的白色光泽是天然的，经久不会改变。我国国内生产的所有铂金首饰都应标上铂的元素符号Pt，通常所讲的“Pt 900”或“Pt 950”表明首饰材料中铂的质量分数分别为90%或95%。

⑥ 金属材料的应用

在我们的日常生活、工农业生产和科学研究中被大量使用的往往不是纯净的金属，而是它们的合金。标志着我国早期青铜铸造工艺的殷代司母戊大鼎，它的制作材料就是一种铜——锡合金。青铜是人类最早使用的合金，我国生产和使用青铜的历史至今已有三千多年了。

合金的种类很多，除青铜、黄铜(铜、锌合金)等铜的合金外，我们还经常使用铁合金、铝合金、钛合金等。譬如，为了满足飞机不同部分的要求，也需要设计具有特殊性能的合金——用铝合金制造的飞机外壳强度高、重量轻、抗腐蚀；用钛合金制造的起落架更为牢固，能支撑巨大的重量。科学家们还开发出具有记忆和低温超导等功能的新型合金材料。



素质能力测试

一、选择题

- 某些化学元素含量的多少，会直接影响人体健康。下列元素中，因摄入量不足容易导致骨质疏松的是()。
 - 铁
 - 磷
 - 钙
 - 锌
- 下列物质，属于纯净物的是()。
 - 矿泉水
 - 生铁
 - 氮气
 - 潮盐酸
- 国际推广使用铁锅，这是因为铁锅()。
 - 是单质
 - 含碳，属于混合物
 - 化学性质活泼
 - 能使食物中含人体所需的铁元素

名师解密

例1

联合国卫生组织经过严密的科学分析，认为我国的铁锅是最理想的炊具，并向全世界大力推广，其原因是()。

- 铁有良好的导热性
- 含有有机物必需的营养元素
- 能使食物中含有人体所需的铁元素
- 化学性质很活泼

例2

铁是铁合金是人们在生活中应用最广泛的金属材料，利用生铁制作炊具不仅因为铁有良好的导热性，而且与烹饪过程中铁遇到酸物质(如醋酸)发生化学反应生成可溶的，易被人体吸收的+2价的亚铁盐，从而提供人体所需的微量元素铁元素。

正确答案为A、C。

例3

日常生活中，我们经常接触到许多物质，如香烟盒上的金属是_____，保温瓶内胆上镀的是_____，体温表中的液体是_____。

例4

物质的性质决定物质的用途，物质的用途可以表现出物质的性质。在使用大量的金属制品时能够发现金属不同于非金属的一些物理性质及化学性质，留心生活中的金属制品，注意整理金属的主要物理性质，了解金属的某些化学性质。

正确答案为：锡、银、汞。

创新知识的综合应用

用前瞻性、预测性的目光去分析、展示每节知识点可能出现的考题形式、命题角度、深度，并形成与科技发展、生活实际相联系的创新应用能力，努力做到与中、高考命题趋势“合拍”，步调一致。

与知识点相对应

例题的设计富有针对性、灵活性、层次性和多样性，并与左栏的知识点讲解形成对应，是对知识理解的一种直观阐释。

标注训练和讲解对应序号

标注在每道随堂训练题的后面，指明该道题目对应知识点的序号，形成对每个知识点的及时巩固和有效的强化训练。并能查漏补缺，一目了然。

随堂训练巩固

题目轻灵、简练，针对本节(课)所有知识点设计，与前面的讲解相互对应，形成“讲、例、练”三合一的形式，学以致用，当堂达标。

点击知识点

合金属于混合物

金属元素对生命活动的重要性



目 录

第8单元	金属和金属材料	1
课题1	金属材料	1
课题2	金属的化学性质	6
课题3	金属资源的利用和保护	13
第9单元	溶液	20
课题1	溶液的形成	20
课题2	溶解度	26
课题3	溶质的质量分数	34
第10单元	酸和碱	42
课题1	常见的酸和碱	42
课题2	酸和碱之间会发生什么反应	53
第11单元	盐 化肥	60
课题1	生活中常见的盐	60
课题2	化学肥料	72
第12单元	化学与生活	78
课题1~2	人类重要的营养物质 化学元素与人体健康	78
课题3	有机合成材料	83
参考答案		86

第8单元

金属和金属材料



课题1

金属材料

同步教材研读
名师解题释惑

典型题例解析
了解命题形式



知识要点归纳

1 金属共同的物理性质

通常来说,描述金属物理性质的方法不同于描述气体物理性质的方法。

金属的物理性质通常包括金属的颜色、光泽、密度、延展性、熔点、沸点、导电、导热性等等。

常温下,大多数金属都是固体,有金属光泽,大多数为电和热的良导体,有良好的延展性,密度较大,熔、沸点较高。

2 不同的金属又具有各自的特性

金属除具有一些共同的物理性质外,还具有各自的特性。例如常温下,汞是液体,铜是紫红色金属,金是黄色金属,金属铁能被磁铁吸引等等。

3 决定金属制品用途的因素

金属制品的用途在很大程度上取决于金属的性质,但同时要考虑到价格、资源、是否美观、使用时是否便利,以及废料是否易于回收和对环境的影响等多种因素。例如:

- (1)电线中的导线一般用铜制,而不用导电性更好的银:银的资源短缺,价格昂贵。
- (2)水龙头电镀时,镀铬而不镀金:金价格贵且易磨损。
- (3)菜刀用铁制而不用铅:铅有毒,密度较大而且较软。

4 合金

(1)金属材料的范围

纯金属以及它们的合金。

(2)合金

a. 在纯金属中加热熔合某些金属或非金属,就可以制得具有金属特征的合金。

可见,合金一定是混合物。

b. 纯金属的性质往往比较单一,制成合金后组成的改变,使得合金性能也随之发生改变,其强度和硬度有所提高,抗腐蚀性能等也更好,使合金更容易适合于不同的用途。

因此,日常生活中使用的金属材料,大多数属于合

名师解题

【例1】下列叙述错误的是()。

- A. 日常使用的金属材料,大多数属于合金
- B. 铜呈紫红色,在潮湿的空气中它会生锈
- C. 铁属于黑色金属,所以纯铁呈黑色
- D. 水银是金属,在常温下呈液态



本题涉及到金属制品的物理性质等问题。金属中,常温下呈液态的是汞,俗称“水银”;生活中使用的大部分金属制品为合金,因为合金的性能更加的广泛。

工业上,常将金属分成“有色金属”和“黑色金属”两大类,铁、铬、锰为“黑色金属”(虽然铁是银白色),其余所有金属均属于“有色金属”。

不仅铁在潮湿的空气中容易生锈,铜在潮湿的空气中也易生锈,铜锈呈绿色,是铜和空气中的氧气、二氧化碳以及水反应生成的。

正确答案为C。

【例2】下表中列出了几种物质的熔点(在标准大气压下):

物质名称	固态水银	金	铜
熔点/℃	-38.8	1 064	1 083
物质名称	固态氢	钨	铁
熔点/℃	-259	3 410	1 535

据此判断以下说法中正确的是()。

- A. 铜球掉入铁水中不会熔化
- B. 在-255℃时,氢是固态
- C. 水银温度计可测量-40℃的气温
- D. 用钨制成的灯丝不易熔化



题目提供了几种物质的熔点数据,根据数据对选项正误做出判断。铁的熔点比铜高,A错;-255℃还没有达到氢的凝固点,B错;-40℃时水银变成固态,不能测量气温,C错;钨的熔点高。

正确答案为D。

【例3】利用铝合金代替铝制钥匙是利用铝合金的()。

- A. 熔点低
- B. 不易腐蚀

金 目前已制得的纯金属只有 90 余种,但由这些纯金属按一定组成和质量比制得的合金已达几千种

(3)合金和组成它们的纯金属性质的比较

a. 硬度变大:

合金的硬度要大于组成它们的纯金属的硬度。如纯铁很软,但铁的合金(生铁和钢)都比纯铁硬。

b. 熔点降低:

合金的熔点要低于组成它们的纯金属的熔点。

(4)铁合金——生铁和钢

a. 生铁和钢是纯铁和碳的合金;

b. 生铁和钢的区别在于含碳量的不同。

铁合金	含碳量	硬 度
生铁	2% ~ 4.3%	硬
钢	0.03% ~ 2%	较硬

可见,含碳量越多就越硬,生铁的硬度要大于钢的硬度。

5. 21 世纪重要的金属材料——钛和钛合金

钛和钛合金具有许多优良的性能:熔点高、密度小、耐腐蚀性强、易于加工。钛被广泛应用于航天、船舶、化工和通讯设备中,在将来的生产和科研中占有重要的位置。

★考点要点聚焦——金属的主要物理性质

金属主要的物理性质	举例
(1)金属有	铁、铝等大多数金属都呈_____色,但铜却呈_____色。
(2)金属有	常用于制造电线和电缆的金属是_____。
(3)金属有	厨房中的常用炊具多是金属制品,如_____壶等。
(4)金属有	金属铁可被打成片、抽成丝;金属铂可以抽成直径仅有 1/5 000 mm 的细丝;金可以压成厚度只有 1/10 000 mm 的薄片。
.....	

友情提示:金属除具有很多共同的物理性质,还具有各自的特性。



思维能力拓展

6. 人类使用金属的历史

人类最早使用的金属是铜制品,然后在很长一段时期中,铁和铜是人们使用的重要金属。直到近代,人们才开始利用铝制品,由于铝的密度小且耐腐蚀,很快成为人类生活中的重要金属。目前,铁和铝是应用最广泛的两种金属。在不久的将来,钛可能成为用途占第三位的重要金属。

C. 硬度大

D. 密度小



如左栏所述,金属制品的用途不仅取决于它的性质,还与价格等其他因素有关。用铝合金代替铝制品,是因为当铝制成铝合金时,它的硬度要增大,更有利于物品的使用。

正确答案为 C。

【例 4】生铁和钢的主要区别是()。

A. 生铁和钢的主要成分都是铁,但含碳元素的质量分数不同,性能也不同

B. 生铁就是含杂质较多的钢,钢就是含杂质较少的生铁

C. 生铁和钢都是碳的合金

D. 生铁是混合物,钢是纯净物



生铁和钢都是铁的合金,都属于混合物,其主要成分都是铁,区别在于含碳量的不同。

正确答案为 A。

【例 5】某课外活动小组去一家废旧金属回收公司辨别废生铁和废钢,他们运用所学的生铁和钢的性能、用途等有关知识进行辨别,收获很大。试问:该课外小组可能是用哪些较简便的方法辨别废生铁和废钢的?



生铁和钢都是铁的合金,其主要差别在于含碳量不同,由于生铁的含碳量较高,所以生铁较钢硬,也较脆。所以要用简便的方法辨别废生铁和废钢,主要利用以上的物理性质。正确答案为:将两种金属相互刻划,能在另一种金属上划出痕迹的是生铁,另一种金属是钢。

【例 6】下列物质中不属于合金的是()。

A. 生铁

B. 不锈钢

C. 24 K 黄金

D. 硬铝



生铁和钢均属于铁的合金,生活中常用的不锈钢是在钢中进一步加入一些其他的金属制成的铁合金;硬铝是一种铝的合金;K 表示金的纯度,24 K 表示含金量达 99.9% 以上,可看作纯净物。

正确答案为 C。

【例 7】“垃圾是放错了位置的资源”,应该分类回收。生活中废弃的铁锅、铝制易拉罐、铜导线可以归为一类加以回收,因为它们属于()。

A. 氧化物

B. 化合物

C. 混合物

D. 金属或合金



解答此题要注意题目与概念之间的关系。每种废弃金属制品可能是纯金属,也可能是合金,不属于氧化物或化合物

正确答案为 D。

7 金属材料的分类

金属材料可分为黑色金属材料和有色金属材料。

黑色金属材料通常包括铁、铬、锰以及它们的合金，是应用最广泛的金属材料。

除黑色金属外的其他各种金属称为有色金属。有色金属的品种繁多，又可分为轻金属(密度在 4.5 g/cm^3 以下)、重金属(密度在 4.5 g/cm^3 以上)、稀土金属、稀散金属(含量很少，分布稀疏，如镓、铟、铊等)和贵金属(含量少，开采、提纯困难，如金、银、铂等)。



综合创新运用

8 “铂金”与“白金”

白金全称为“白色K金”，是将黄金与铜、镍、锌等金属融合在一起后所制成的一种白色合金。其中，黄金的质量分数最多为75%。白金的色泽不是天然的，时间长了就可能褪色。

铂是稀有的贵金属，在首饰行业中又叫做“铂金”，它的开采量只有黄金的5%。铂金的强度和韧性都比其他贵金属高得多，1 g 铂金可以拉成1.6 m 长的细丝而不断裂，因此用铂金制作的首饰坚韧，如钻石镶嵌其中会很牢固，不易脱落。铂金的白色光泽是天然的，经久不会改变。我国国内生产的所有铂金首饰都应标上铂的元素符号Pt，通常所讲的“Pt 900”或“Pt 950”表明首饰材料中铂的质量分数分别为90%或95%。

9 金属材料的应用

在我们的日常生活、工农业生产和科学研究中被大量使用的往往不是纯净的金属，而是它们的合金。标志着我国早期青铜铸造工艺的殷代司母戊大鼎，它的制作材料就是一种铜——锡合金。青铜是人类最早使用的合金，我国生产和使用青铜器的历史至今已有三千多年了。

合金的种类很多，除青铜、黄铜(铜、锌合金)等铜的合金外，我们还经常接触到铁合金、铝合金、钛合金等。譬如，为了适合飞机不同部分的要求，也需要设计具有特殊性质的合金——用铝合金制造的飞机外壳强度大、质量轻、抗腐蚀；用钛合金制造的起落架更为牢固，能支撑巨大的重量。科学家们还开发出具有无声、记忆和低温超导等功能的新材料。



素质能力测试

一、选择题

- 某些化学元素含量的多少，会直接影响人体健康。下列元素中，因摄入量不足容易导致骨质疏松的是()。
 - 铁
 - 碘
 - 钙
 - 锌
- 下列物质，属于纯净物的是()。
 - 矿泉水
 - 生铁
 - 氨气
 - 稀盐酸
- 国际推广使用铁锅，这是因为铁锅()。
 - 是单质
 - 含碳，属于混合物
 - 化学性质活泼
 - 易使食物中含人体所需的铁元素

例8 联合国卫生组织经过严密的科学分析，认为我国的铁锅是最理想的炊具，并向全世界大力推广，其原因是()。

- 铁有良好的传热性
- 含有有机物必需的碳元素
- 易使食物中含有人体所需的铁元素
- 化学性质很活泼



铁及铁的合金是人们生活中应用最广泛的金属材料，利用生铁制作炊具不仅因为铁有良好的传热性，而且当烹饪过程中铁遇到酸物质(如醋酸)发生化学反应生成可溶的、能被人体吸收的+2价的亚铁盐，从而提供人体所需的微量元素铁元素。

正确答案为A、C。

例9 日常生活中，我们常接触到许多物质，如香烟盒上的金属是_____，保温瓶内胆上镀的是_____，体温表中的液体是_____。



物质的性质决定物质的用途，物质的用途可以表现出物质的性质。在使用大量的金属制品时能够发现金属不同于非金属的一些物理性质及化学性质，留心生活中的金属制品，注意整理金属的主要物理性质，了解金属的某些化学性质。

正确答案为：锡 银 汞

点击知识点

合金属于混合物

金属元素对人类生命活动的重要性

4. 下列有关铁的叙述,正确的是()。

- A. 纯铁有银白色光泽,不属于黑色金属
B. 生产和生活中用到的“钢铁”多为纯铁
C. 铁在氧气中燃烧,生成黑色的氧化铁
D. 地壳中的铁,通常以化合物的形式存在

铁的性质

5. 为了防止铁制品生锈,常在外面镀一层铬而不镀金,其原因是()。

- A. 金有毒
B. 金的性质不稳定
C. 金的价格昂贵
D. 金没有铬美观

决定物质用途的因素

6. 世界卫生组织把铝确定为食品污染源之一,铝的下列应用必须加以控制的是()。

- A. 用铝合金制作门窗
B. 用铝合金作飞机材料
C. 用金属铝制装碳酸饮料的易拉罐
D. 用铝制电线

金属元素对人类生命的重要性

7. 欲用简单的方法将铝粉中混杂的铁粉分离出来,可利用()。

- A. 它们的颜色不同
B. 它们的密度不同
C. 铁屑能被磁铁吸引
D. 铁能与盐酸反应

金属的性质应用

8. 继“食盐加碘”后,我国又将启动“酱油加铁”,其意义是()。

- ①补充人体需要的铁元素 ②预防缺铁性贫血病 ③改善酱油的味道,增加黑色素 ④减少厨房污染物,提高人们健康水平

金属元素对人类生命活动的重要性

- A. ①②
B. ①③
C. ②④
D. ①②④

二、填空题

1. 在金属中加热熔合某些_____或_____而制得的合金,其性能会发生改变。合金的_____和_____一般比组成它们的纯金属更高,_____等也更好,因此合金具有更广泛的用途。

合金的性能与纯金属比较

2. 合金具有许多良好的物理性能和化学性能,应用十分广泛。请举出两种常见的合金:

合金的应用

_____ ; _____。

3. 铝的下列用途主要是根据它的哪些物理性质?

物质的性质决定它的

(1)导线 _____

用途

(2)制造飞机 _____

(3)家用炊具 _____

(4)包装用铝箔 _____

三、简答、计算题

1. 将来地铁运行的机车初步定为电动机车,它可减少哪些污染? 车身及内部大部分设施都是铝钛合金制成,它有哪些好处?

合金的应用

2. 已知赤铁矿的主要成分是氧化铁(Fe_2O_3),磁铁矿的主要成分为四氧化三铁(Fe_3O_4)。进行以下计算:

练习计算

(1) Fe_2O_3 的相对分子质量为多少? 其中铁元素的质量分数为多少?

(2) 多少克 Fe_3O_4 中含铁量与 80 g Fe_2O_3 中含铁量相等?

3. 生铁和钢都是铁合金,生铁中碳的含量在 2.0% ~ 4.3% 之间,钢中碳的含量在 0.03% ~ 2.0% 之间。将一块质量为 10.0 g 的铁合金放入锥形瓶中,再向锥形瓶中加入 100 g 稀 H_2SO_4 ,恰好使铁合金中的铁完全反应(碳不溶于稀 H_2SO_4 ;铁合金中其他元素含量很低,可忽略不计)测得生成 H_2 的体积为 4.00 L (H_2 在该条件下的密度为 0.088 0 g/L)。

练习计算,同时比较
生铁和钢的不同

(1) 铁合金是生铁还是钢?

(2) 反应后所得溶液的溶质质量分数。

课题2

金属的化学性质

同步教材研读
名师题解释惑典型题例解析
了解考题形式

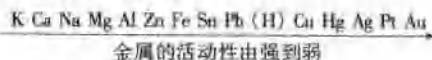
知识要点归纳

名师解题

1 金属的活动性顺序

不同金属的活泼程度是不同的,经过很多实验,科学家归纳和总结出了常见金属在溶液中的活动性顺序。

(1) 金属的活动性顺序



(2) 对顺序的说明

金属的位置越靠前,它的活动性就越强,越易发生反应;位置越靠后的金属,化学性质就越稳定,不易反应。排在前面的金属的活动性要比排在后面的金属活泼。

金属的活动性顺序中之所以有氢(非金属)是因为氢原子最外层只有一个电子,化学性质有些类似金属元素。排在氢前面的金属都比氢活泼,在和酸的反应中,可将酸中的氢置换出来。

在金属活动性顺序中,位置在前的金属可以把位于其后的金属从它们化合物的溶液中置换出来。

2 置换反应

(1) 定义:由一种单质与一种化合物反应,生成另一种单质与另一种化合物的反应叫做置换反应。

(2) 要点:

- 和化合反应、分解反应一样,置换反应属于基本反应类型。
- 判断要点:反应物、生成物均有两种,且均为一种单质和一种化合物。

(3) 表示式: $A + BC \longrightarrow B + AC$

3 金属的化学性质

由于金属元素的原子的最外层电子数通常小于4,所以金属有类似的化学性质。

(1) 与氧气反应

大多数金属都能与氧气发生反应,但反应的难易程度是不同的。如铝、镁常温下就能和氧气反应,而铁、铜在高温时能与氧气反应,金在高温时也不与氧气发生反应。这体现了金属活动性的不同:活动性越强的,越易与氧气反应;活动性越弱的,就越难反应,反应要求的条件就越高。

例1 四支试管中分别盛有相同质量分数的稀盐酸,将A、B、C和锌四种金属分别同时放入其中,小明将观察到的现象形象地画了一幅卡通画,每个卡通人物表示一种金属,周围的小黑点表示反应中生成的气体。

(1) A、B、C三种金属的活泼性由强到弱的顺序可能是_____。

(2) B是常见的金属,在金属活动性顺序中与Zn相邻,请写出该金属和盐酸反应的化学方程式_____。

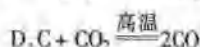
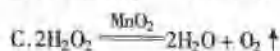
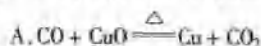


用生动的图像表现不同的金属和盐酸反应的剧烈程度,反应越剧烈的金属,活动性越强,所以金属活泼性顺序为 $A > B > C$;其中,铁和盐酸反应的化学方程式为 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

正确答案为:(1) $A > B > C$

(2) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

例2 下列反应属于置换反应的是()。



置换反应要求反应物和生成物分别有两种,并且一种为单质,另一种为化合物。A的反应物中两种物质都是化合物,C为分解反应,D是化合反应。正确答案为B。

例3 我们常说“真金不怕火炼”的原因是()。

- 金的熔点高
- 金的硬度大
- 金的密度大
- 金不活泼,高温时也不与氧气反应

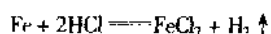
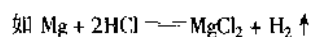
“真金不怕火炼”是指将金在高温时放入氧气中时,金不会和氧气发生反应,也就是说金的化学性质很稳定,不活泼。正确答案为D。

例4 下列各组物质,可由金属和稀酸直接反应制取的是()。

- 氯化银、氯化钠
- 硫酸铁、硫酸铜

(2)与酸反应

某些活泼金属能与酸反应,生成盐和氢气。



知识回顾:这里指的盐不是食盐,而是化合物中的一类物质,是由金属元素和酸根组成的化合物。如

金属元素	酸根	盐(化学式)
K	Cl	KCl
Na	CO_3^{2-}	Na_2CO_3
Ba	SO_4^{2-}	BaSO_4
Ag	NO_3^-	AgNO_3

注意:该性质对金属和酸的要求:

- 对金属的要求:并不是所有的金属都能与酸发生反应,只有那些在金属活动性顺序中排在氢前面的金属才能和酸发生反应,生成氢气。
- 对酸的要求:这里所指的酸并不是所有的酸,主要是指盐酸和稀硫酸。

其他的常见的酸不发生此种反应的原因:

酸	不生成氢气的原因
碳酸	常温下易分解,不稳定
浓硫酸	具有氧化性,和金属反应时不能生成氢气,而生成其他的物质
硝酸	浓硝酸和稀硝酸都具有氧化性,和金属反应时不能生成氢气

(3)金属与盐溶液反应

金属能与化合物(盐)的溶液发生反应,生成另一种金属和另一种化合物(盐)的溶液。



注意:该性质对金属和盐(化合物)溶液的要求。

- 金属:单质金属要比盐中的金属活泼。
- 盐:必须可溶于水。
- K、Ca、Na 除外。(选学)

由于K、Ca、Na的活泼性较强,若将它们放到某溶液中,它们会首先和水发生反应,而不能将盐中的金属置换出来。

4. 金属活动性顺序的应用:判断某些置换反应能否发生

(1)判断金属与酸能否反应

金属是否是在氢以前;

酸是否是盐酸或稀硫酸。(通常不注明浓硫酸的都是稀硫酸)

(2)判断金属与盐溶液能否反应

单质金属是否排在盐中金属的前面;

盐是否可溶于水。

C. 氯化铁、氯化铝

D. 氯化锌、硫酸铝



这里所指的稀酸是指稀盐酸或稀硫酸。在这里要考虑两个因素:①金属必须是金属活动性顺序中排在氢以前的金属;②如果有铁,生成物必须是亚铁的盐。由于Ag、Cu排在H以后,不能和酸发生反应,所以A、B都不对;B、C中的Fe都是三价铁,也不正确。

正确答案为D。



例5 有两包黑色粉末,分别是铁粉和木炭粉。请你设计实验,用两种方法鉴别这两种粉末。简要写出实验步骤、现象、结论。



要鉴别两种物质,首先要找出这两种物质的不同之处。铁粉和木炭粉中铁具有被磁铁吸引的性质;由于铁属于金属,而且活动性排在氢之前,可以和酸发生反应。而碳属于非金属,不能与酸发生反应。

正确答案为:

(1)分别用磁铁靠近两种物质,被磁铁吸引的物质是铁,不被吸引的物质是碳。

(2)分别向两种物质中加入少量稀盐酸,有气泡冒出的是铁,无气泡冒出的是碳。



例6 下列金属中,不能从 CuSO_4 溶液中置换出铜的是()。

A. Fe B. Ag C. Mg D. Zn

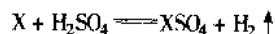


根据金属和盐溶液反应的规律,要将硫酸铜溶液中的铜置换出来,单质金属必须比铜活泼,因此只有Ag不能。

正确答案为B。



例7 已知X、Y、Z三种金属都发生下列反应:



则X、Y、Z三种金属的活动性由强至弱的顺序为()。

A. $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

B. $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$

C. $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$

D. $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$



根据活泼置换不活泼的规律解答题。第一个反应中,X置换了H,说明活动性 $\text{X} > \text{H}$;第二个实验说明Y比Z活泼;第三个反应说明Z比X活泼。所以,活泼性顺序为 $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$ 。

正确答案为B。



例8 在镁、铁、锌、铜四种金属中,不能与盐酸发生置换反应产生氢气的是_____ (填化学式,下同);在这四种金属中,有一种金属的硫酸盐溶液能与其他三种金属单质发生置换反应,这种金属的硫酸盐是_____;还有一种金属能与其他三种金属的盐溶液分别发生置换反应,这种金属是_____。



本题中的四种金属的活动性顺序是 $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$,其中前三种均比氢活泼,可与酸反应。本题的后两问灵活运用了金属的性质,“一种金属的硫酸盐溶液能与其他三种金属单质发生置换反应”,说明其他三种金属单质均比盐中的金属活泼,该金属应该是其中最不活泼的Cu;同理,第三问中这种金属一定比其他所有的金属都活泼,所以可将它们都置换出来,应是Mg。

正确答案为Cu CuSO_4 Mg。

★考点要点聚焦

本课时重点掌握金属的主要化学性质;掌握常见金属的活动性顺序以及根据它可以判断出的一些反应规律:

常见金属活动性顺序: (H)

金属活动性由()逐渐变()

初中化学里,金属活动性顺序主要用来判断:

金属的化学性质	反应规律	举例	说明
1. 金属与氧气的反应	在金属活动性顺序中,排在_____的金属容易与氧气反应,排在_____的金属不容易与氧气反应。	$Mg + O_2 \xrightarrow{\quad}$ $Al + O_2 \xrightarrow{\quad}$ $Fe + O_2 \xrightarrow{\quad}$ $Cu + O_2 \xrightarrow{\quad}$	大多数金属都能与氧气发生反应,但反应的难易和剧烈程度是不同的。
2. 金属与酸发生的置换反应	在金属活动性顺序中,排在_____的金属可以和稀酸反应生成氢气,排在_____的金属则不发生反应。	$Zn + H_2SO_4 \xrightarrow{\quad}$ $Al + H_2SO_4 \xrightarrow{\quad}$ $Mg + HCl \xrightarrow{\quad}$ $Fe + HCl \xrightarrow{\quad}$	(1) 金属 K、Ca、Na 除外。(为什么?) (2) 酸不能用浓硫酸或硝酸。(为什么?)
3. 金属与盐溶液发生的置换反应	在金属活动性顺序中,排在_____的金属可以将排在_____的金属从盐溶液中置换出来。	$Al + CuSO_4 \xrightarrow{\quad}$ $Cu + AgNO_3 \xrightarrow{\quad}$ $Fe + CuSO_4 \xrightarrow{\quad}$	(1) 金属 K、Ca、Na 除外。(为什么?) (2) 盐一般应是可溶性的盐。(铵盐例外)



思维能力拓展

5. 铝具有良好的抗腐蚀性能的原因

铝在常温下就能和空气中的氧气发生反应,其表面生成一层致密的氧化铝薄膜,从而阻止铝进一步被氧化。

6. 铁的不同的化合价和颜色

铁有+2和+3两种化合价,在不同的情况下,反应产物中,铁元素的化合价是不同的。

在置换反应中,反应前是单质铁,反应后的产物中,铁元素的化合价为+2价,也就是“亚铁”,即通过金属铁与酸反应,只能生成 $FeCl_2$ 或 $FeSO_4$,不能生成+3价铁的产物 $FeCl_3$ 或 $Fe_2(SO_4)_3$ 。

通常,+2价铁的化合物的溶液(含 Fe^{2+})呈浅绿色,+3价铁的化合物的溶液(含 Fe^{3+})呈黄色。

7. 如何设计实验验证金属的活动性顺序

要验证不同金属的活动性顺序,可依据置换反应中“活泼置换不活泼”这种规律设计实验。

既可以与酸反应看反应进行的快慢、剧烈程度,也可以与盐溶液反应,根据相互置换的次序进行排序。

验证三种金属的活动性,一般采用两种方法:

- (1) 选择活动性最强和最弱的金属离子的溶液与活动性居中的单质金属进行检验;
- (2) 选择活动性居中的金属离子的溶液与活动性最强和最弱的金属单质进行检验。

例9 要验证铁、铜、银三种金属的活动性顺序,可选用进行实验的一组物质是()。

- A. $CuCl_2$ Ag $FeCl_2$
 B. $FeCl_2$ Cu $AgNO_3$
 C. $CuCl_2$ $AgNO_3$ Fe
 D. Fe $AgNO_3$ Cu



验证金属的活动性,一般采用两种方法。本题中要比较的三种金属的活动性顺序是 $Fe > Cu > Ag$,从题目的答案中不难看出,应采取方法2。因为铜不能置换出氯化亚铁溶液中的亚铁离子,但可以置换出硝酸银溶液中的银离子,说明铁的金属活动性比铜强,铜的金属活动性比银强。正确答案为 B。

例10 生活中经常要使用一些金属及它们的合金,下列做法不正确的是():

- A. 小田告诉小军:“金属铝罐可以用来盛放浓硫酸,但不能用来盛放稀硫酸。”
 B. 小洁需要一定量的氢气填充气球,她便从实验室找来金属锌粒和稀硫酸制取氢气。
 C. 小新将金属钠存放在煤油中。
 D. 小荣用熟石灰和硫酸铜配制成药波尔多液,然后将其存放在铁桶中。



铝位于金属活动性顺序中氢的前面,因此能与稀硫酸反应生成相应的盐和氢气,但是常温下铝在空气中与氧气反应,其表面生成一层致密的氧化铝薄膜,从而阻止铝进一步氧化,因此,铝具有很好的抗腐蚀性能,不会与浓硫酸反应,可以用来盛放浓硫酸。

锌也位于金属活动性顺序中氢的前面,因此也能与稀硫酸反应生成相应的盐和氢气,并且反应速度适中,利于氢气的收集。

钠不仅位于金属活动性顺序中氢的前面,而且位置靠前,活动性很强,极易被氧化或参加化学反应,因此保存在煤油中,在金属活动性顺序中,铁位于铜的前面,铁可以与硫酸铜溶液反应,所以,不能用铁桶盛放波尔多液。

可见,生活中在使用金属时除了需要了解金属的一些主要物理性质外,也要掌握金属的主要化学性质以及金属参加的反应中的规律及其应用。

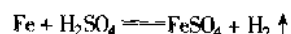
正确答案为 D。

例11 把一根洁净的铁钉放入稀硫酸中,(1)在铁钉表面产生气泡;(2)溶液由无色逐渐变为浅绿色;(3)铁钉质量减轻;(4)溶液的质量增加。以上叙述中正确的是()。

- A. (1)(2)(3) B. (1)(3)(4)
 C. (1)(4) D. (1)(2)(3)(4)



本题考查铁与稀硫酸反应的现象和溶液质量的变化。在置换反应中会生成亚铁,其溶液呈浅绿色,根据化学方程式



反应前,硫酸的相对分子质量为 98,反应后生成的硫酸亚铁的相对分子质量为 152,溶液质量增加,金属的质量减轻。

正确答案为 D。

8. 金属与酸、金属与盐溶液反应前后溶液质量、固体物质质量的变化

根据质量守恒定律,反应前后物质的总质量不变,因此,如果反应后溶液的质量增加了,则固体的质量一定减少了,反之同理。判断时,可依据化学方程式,将反应前后溶液中主要成分的化学式的相对分子质量(或总和)进行比较(因为溶液中的水的质量不变),即可求出。例如:铁和硫酸铜溶液的反应中:



反应前的溶液是硫酸铜溶液,相对分子质量为 160,反应后的溶液是硫酸亚铁溶液,相对分子质量为 152,所以溶液的质量减少,固体的质量增加了(反应前的铁相对原子质量为 56,反应后的铜是 64)。



综合创新运用

9. 运用金属活动性顺序,解决实际问题

(1) 混合盐溶液中置换的先后顺序

由金属的活动性顺序可知,排位越靠前的金属越活泼,在反应中活泼金属往往要将最不活泼的金属先置换出来,再去置换其他的金属,否则先被置换出的金属会继续反应,将排在最后的金属置换出来。即相隔较远的首先反应。

例如:将铁放入 AgNO_3 和 CuSO_4 的混合溶液中,铁首先和 AgNO_3 发生反应,当 AgNO_3 完全反应后,再和 CuSO_4 溶液发生反应。

(2) 除杂题

金属的活动性顺序中,排在氢以前的金属能和酸发生反应。利用这条性质,可以除去某些物质中的杂质。设计实验时,首先根据杂质的特点,选择相应的试剂,利用过滤等分离混合物的方法,将固体物质和液体物质分开。

除杂题的解题思路通常有两种:一是直接将杂质除去;二是将杂质除去的同时设法转化成原有的物质。

例如:除去铜中混有的少量铁粉。

方案 1:直接除去杂质。

实验方案:加入足量的稀盐酸,过滤。

方案 2:将杂质转化成原有物质,让铁在反应中生成铜。

实验方案:加入足量硫酸铜溶液,充分反应后过滤。

(3) 生活中的应用

a. 波尔多液:农业上经常用熟石灰 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 和硫酸铜 $[\text{CuSO}_4]$ 溶液配置农药波尔多液,配制不能在铁桶中进行,因为铁会与硫酸铜溶液反应, $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ 使农药变质,同时铁桶被腐蚀。

b. 湿法炼铜:其基本原理就是用铁粉将硫酸铜溶液中的铜置换出来,由于反应是在溶液中进行的,所以叫做湿法炼铜。

例 12 将铁粉加入一定量的硝酸银、硝酸铜及硝酸锌的混合溶液中,充分反应后过滤,在过滤后的固体中加入稀盐酸,没有气体产生,则在滤液中()。

- A. 只有硝酸锌和水
- B. 一定有硝酸锌和硝酸亚铁
- C. 一定没有硝酸银
- D. 一定没有硝酸铜



在硝酸银、硝酸铜及硝酸锌的混合溶液中加入铁粉,由于金属活动性顺序为 $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$,因此铁不能将硝酸锌溶液中的锌离子置换出来,却可以和硝酸银、硝酸铜溶液发生反应,反应的顺序是铁要首先将银置换出来,再将铜置换出来。

在反应后的固体中加入稀盐酸,没有气体产生,说明反应后没有金属铁,说明铁已完全反应,因此溶液中一定有硝酸锌和硝酸亚铁,可能有硝酸铜和硝酸银。

正确答案为:B。

例 13 在托盘天平的两边各放一只等质量烧杯,调节至平衡,往两只烧杯中分别注入等质量的稀硫酸,然后往左盘烧杯中投入一定量的锌粒,右盘烧杯中投入等质量的金属 X。当锌粒完全溶解时,天平指针偏向右边;金属 X 继续反应,天平指针缓缓靠近中间;当 X 金属完全溶解时,天平指针已偏向左边。请问,金属 X 的名称是什么?



在推断的过程中,不仅要注意定性分析实验现象,而且要注意定量分析。

(1)通过本题的描述可知金属 X 也能和酸反应,金属 X 是 H 前金属;

(2)通过天平指针的变化分析可知,金属 X 与酸反应的速度比锌与酸反应的速度慢,则金属 X 的活动能力比锌弱。

(3)反应后,天平指针已偏向左边,说明左边反应得到的氢气少,则反应出锌的相对原子质量比 X 的相对原子质量大。综合推断,金属 X 是位于氢前锌后,相对原子质量小于锌的金属铁。

正确答案为:铁。

例 14 如何除去铜粉中混有的少量锌粉?



对于均不能溶于水的固体混合物,通常加入酸,使其中一种溶解而将杂质除去,除杂思路和方案如左栏所示。

本题要将锌除去,或在除去的同时生成铜。

正确答案为:可向固体混合物中加入过量(或足量)的稀盐酸(或稀硫酸),或硫酸铜溶液(或氯化铜溶液),充分反应后,过滤、烘干即可得到纯净的铜。

例 15 写出用两种不同的方法制取硫酸亚铁的化学方程式(这两种方法必须都属于置换反应)。



要制得硫酸亚铁,反应物中必须提供铁元素和硫酸根;若要发生置换反应,必须要有单质铁和含硫酸根的物质发生反应。正确答案为:



当欧洲炼金术士为发现铁钉放入硫酸铜溶液中得到“金”而欣喜若狂时,我国劳动人民在早于他们一千七百多年时,就掌握这种方法并用于生产了。

西汉时代的《淮南万毕术》中就有“曾青得铁则化为铜”之说,东汉的《神农本草经》、晋代的《抱朴子内篇》中也都有铁置换铜的记载。南北朝时代陶弘景又将铜盐的范围扩大到所有的可溶性铜盐[如 CuCl_2 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$]。到了宋代和元代,我国湿法炼铜的工艺已经相当成熟,成为当时大规模生产金属铜的主要方法之一。

例 16 5.6 g 含杂质的铁粉和足量的稀硫酸反应,生成 0.18 g 氢气,则铁粉中含有的杂质不可能是()。

- A. Mg B. Zn
C. Cu D. Ag



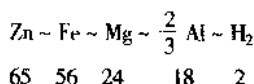
如果 5.6 g 为纯铁的质量,则生成氢气的质量应该是 0.2 g,而混入杂质之后,生成的氢气为 0.18 g,说明等质量的杂质和铁反应,铁生成的氢气更多。答案中, Cu 和 Ag 排在氢后面,不能和酸反应,只占混合物中的质量。等质量的 Zn 生成氢气量比铁少。

正确答案为 A。

10 结合金属的性质,进行计算

不同的金属和酸反应的速率不同,是因为金属的活泼性不同,越活泼的金属,单位时间内生成的氢气就越多。

等质量的金属完全反应时,生成的氢气质量也不同,这主要是由金属和氢气的质量比不同决定的。反应中,物质的质量比和金属的系数比为



所以,等质量的锌、铁、镁、铝与足量的酸反应,生成的氢气的质量有多到少的顺序为 $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Fe} > \text{Zn}$ 。



素质能力测试

一、选择题

- 下列物质不能与硝酸汞溶液发生反应的是()。
A. 银 B. 锌 C. 铁 D. 铜
- 氢气还原氧化铜的化学方程式是 $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 。它的反应类型属于()。
A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应
- X、Y、Z 三种金属中,只有 Z 能与稀硫酸反应,当把 Y 放入 X 的盐溶液时,Y 表面有 X 析出。则 X、Y、Z 三种金属的活动性顺序为()。
A. $X > Z > Y$ B. $Y > X > Z$ C. $Z > Y > X$ D. $Y > Z > X$
- 可以由相应的金属跟酸通过置换反应制取的化合物是()。
A. FeSO_4 B. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ C. FeCl_2 D. FeCl_3
- 除去铜粉中的铁粉,可以加入()。
A. 稀盐酸 B. 氯化亚铁溶液 C. 硫酸铜溶液 D. 木炭粉
- 要验证镁、铁、铜三种金属的活动顺序,可选用的物质是()。
A. CuSO_4 、Fe、 MgCl_2 B. Cu、 FeCl_2 、 MgCl_2 C. Fe、 MgCl_2 、Cu D. Mg、 CuSO_4 、 FeSO_4
- 把一定量的铁粉投入硝酸银和硝酸铜的混合溶液中,充分反应后过滤,滤出的金属中一定含有()。
A. Fe B. Cu C. Ag D. Cu 和 Ag
- 在氯化亚铁与氯化铜的混合溶液中加入锌粉,下列说法不正确的是()。
A. 若锌粉有剩余,则固体混合物中一定有铁粉和铜粉
B. 若锌粉无剩余,如果固体混合物中有铁粉,则一定有铜粉

点击知识点

金属的化学性质

置换反应

金属活动性顺序的应用

铁的性质

金属活动性顺序的应用

设计实验验证金属活动性

金属活动性与实际问题

金属活动性与实际问题

C. 若锌粉有剩余,则溶液中一定没有氯化铜,可能有氯化亚铁

D. 若锌粉无剩余,溶液中一定有氯化锌

二、填空题

1. 在 $8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\quad} 4\text{M} + 9\text{Fe}$ 反应里, M 的化学式是 $\underline{\hspace{2cm}}$, 该反应属于 $\underline{\hspace{2cm}}$ 反应。

置换反应

2. 向三支分别盛有等质量的锌粒、镁条、铁丝的试管中, 加入足量稀硫酸, 产生气体速度最慢的是 $\underline{\hspace{2cm}}$, 产生气体速度最快的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

金属活动性

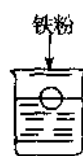
3. 在自来水中含有钙离子、钠离子、氯离子、铁离子等多种离子或由它们组成的可溶性盐, 用新买的铝锅烧水时, 内壁被水淹没的地方会变黑, 这层黑物质是 $\underline{\hspace{2cm}}$, 产生的原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$, 这层黑物质对人体 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“有害”或“无害”), 通常 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“需要”或“不需要”) 用砂纸或其他方法将其磨掉。

金属的化学性质

4. 在镁、铁、锌、铜四种金属中, 不能与酸发生置换反应产生氢气的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填化学式, 下同); 有一种金属的盐溶液能与其他三种金属单质发生置换反应, 这种金属是 $\underline{\hspace{2cm}}$; 还有一种金属能与其他三种金属的盐溶液分别发生置换反应, 这种金属是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

金属的化学性质

5. 如右图所示, 将一个塑料小球放入盛有硫酸铜溶液的烧杯中, 小球漂浮于液面, 将足量的铁粉投入到烧杯中, 充分反应后, 观察到铁粉表面有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 色物质析出, 写出有关反应的化学方程式 $\underline{\hspace{2cm}}$, 若溶液体积变化忽略不计, 则塑料小球浸入液体中的体积跟原来相比 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。(填“变大”“变小”或“不变”)



金属的化学性质

6. 下列物质之间能否发生反应? 能反应的写出化学方程式, 不能的说明理由。

金属活动性顺序的应用

(1) $\text{Ag} + \text{CuSO}_4$

(2) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$

(3) $\text{Cu} + \text{AgNO}_3$

(4) $\text{Zn} + \text{AgNO}_3$

(5) $\text{Fe} + \text{MgSO}_4$

(6) $\text{Fe} + \text{HCl}$

(7) $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

(8) $\text{Fe} + \text{ZnSO}_4$

(9) $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

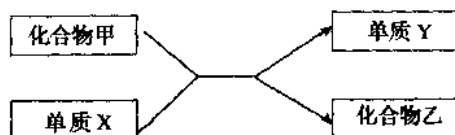
(10) $\text{Zn} + \text{AlCl}_3$

7. 与金属跟盐反应规律相似, 非金属也有这样的规律, Br_2 、 I_2 、 Cl_2 及其化合物有如下关系: $\text{Br}_2 + 2\text{NaI} \longrightarrow 2\text{NaBr} + \text{I}_2$, $\text{Cl}_2 + 2\text{NaI} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{I}_2$, $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$, 非金属单质 Br_2 、 I_2 、 Cl_2 的化学活动性由强到弱的顺序为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

灵活运用活泼置换不活泼的原理

8. 根据下列化合物与单质相互转化的关系回答:

(1)若乙的溶液为浅绿色,Y是红色固体,则X是____。(2)在常温下若乙是气体,则X是____,该反应的化学方程式_____



9. 生铁和足量的稀盐酸充分反应后会有黑色残渣,该残渣的主要成分是____,铁和稀盐酸反应的化学方程式为_____。

10. 钢铁是现代生产和生活中应用最广泛、用量最多的金属材料。

(1)铁匠师傅常采用将红热的铁器浸入水中急速冷却的方法来增加铁器的硬度,此法被称为“淬火”。红热的铁与水可发生如下反应: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \uparrow$,该反应所属的基本反应类型是____反应,其中发生氧化反应的物质是_____。

(2)据报道,今年3月24日凌晨,我省某钢厂一炼钢车间发生了爆炸。消防部门的专家调查后认为,爆炸与炼钢炉产生的高温钢水和水相遇有关。试写出爆炸时所发生反应的化学方程式_____。

三、简答、计算题

1. 用实验的方法确定锌、镁、铜的活动性顺序。

2. 实验室有一包混有铁粉的铜粉,请你用以下两种方法除去铜粉中的铁粉(简述操作过程)。

(1)物理方法:_____

(2)化学方法:_____

3. 黄金饰品中假货常常鱼目混珠,单纯从颜色、外形看,与真黄金无多大差异,因为一些不法分子选择的是黄铜(铜锌合金呈金黄色,铜和锌保持各自单质的化学性质)假冒黄金进行诈骗活动。请你设计实验,证明某金黄色金属块是真金还是黄铜,要求写出实验方法、现象和结论。

4. 把10.2 g铁和铜的混合物放到盛有足量盐酸的烧杯中,充分反应后,烧杯中物质的总质量比反应前(铁、铜混合物和盐酸)减少了0.2 g,求原混合物中铜的质量分数。

利用溶液颜色、气体性质推断

金属活动顺序的应用

置换反应

金属活动性顺序的应用

金属活动性顺序的应用

金属活动性顺序的应用

练习计算