

第八单元 金属和金属材料

课标定位梳理	1
1. 金属材料	2
2. 金属的化学性质	10
3. 金属资源的利用和保护	21
思维整合升华	29

第九单元 溶液

课标定位梳理	42
1. 溶液的形成	43
2. 溶解度	52
3. 溶质的质量分数	63
思维整合升华	81

第十单元 酸和碱

课标定位梳理	92
1. 常见的酸和碱	93
2. 酸与碱之间会发生什么反应	102
思维整合升华	114
期中测试题	130

第十一单元 盐 化肥

课标定位梳理	136
1. 生活中常见的盐	137
2. 化学肥料	151
思维整合升华	159

第十二单元 化学与生活

课标定位梳理	173
1. 人类重要的营养物质	174
2. 化学元素与人体健康	186
3. 有机合成材料	193
思维整合升华	203
期末测试题	216
参考答案	224



第八单元 金属和金属材料

课标定位梳理

一、单元目标定位

1. 知识与技能目标定位

- (1)了解金属及其性质、用途和合金的基础知识。
- (2)形成根据化学方程式计算含杂质问题计算的技能。
- (3)初步探究金属的活动性顺序、铁锈蚀的条件及其防护措施。
- (4)认识金属资源的利用和保护方法。

2. 过程与方法目标定位

- (1)了解探究金属活动性顺序、铁锈蚀的条件及其防护措施的一般措施。
- (2)领会含杂质问题计算的一般思维过程和解题方法。

3. 情感态度与价值观目标定位

- (1)通过生活中的事例感受金属材料与人类生活和社会发展的关系。
- (2)初步形成物质的性质决定用途的观点,培养严谨的科学态度。
- (3)知道废弃金属对环境的污染,认识回收金属的重要性。

二、单元学法指导

(1)金属和金属材料与人类进步及社会发展的关系非常密切,本单元比较集中介绍了金属和金属材料的有关内容,涉及的范围很广,包括它们的性质、用途和资源保护等多方面的内容。

(2)本单元注意从学生的生活经验和实验事实出发,采用对比的方法,让学生自己总结出纯金属与合金的性质、金属与氧气以及盐酸等反应的应用,以加深学生对物质性质与物质用途关系的了解,认识到各种金属既有通性,又有各自的特点。

(3)本单元注重对学生学习能力的培养,尤其对一些重点内容如置换反应、金属活动性顺序、金属腐蚀的条件。采用探究的方式,通过实验层层引导,深入讨论,并归纳得出结论。在活动与探究过程中注意激发学生的学习兴趣,培养他们的学习能力,同时使它们获得新知识。

1. 金属材料



自主学习提示

一、相关知识链接

(1)金属材料包括纯金属以及它们的合金,很多生活用品都是由合金材料制成的。

(2)人类从石器时代进入青铜器时代,继而进入铁器时代,铜和铁作为金属材料一直被广泛应用着,铝是地壳中含量最多的金属元素,它的利用比铜和铁晚得多,但由于铝的密度小、抗腐蚀能力强等优良性能,现在世界上铝的出产量居第二,仅次于铁。金属具有相似的物理性质。在常温一般都是固体(汞除外),有金属光泽,有良好的导电性和导热性,有延展性,密度较大,熔点较高,除此之外,金属还有各自的性能。

(3)物质的用途不仅受到物质性质制约,还要考虑价格、资源、美观、方便以及对环境的影响。

(4)加热某些熔点比较低的金属和非金属,可以得到具有金属特性的合金,由于组成发生了变化,其性能也发生了变化。日常生活、工农业和科研中,大都使用合金,生铁和钢是普通使用的铁合金,钛和钛合金是具有很多优良性能,被认为是21世纪的重要金属材料。

二、重难点知识提示

本课题的重点是“讨论”及对物质的性质与用途的关系的了解,注意培养综合分析问题的能力。



发散思维分析

一、铁、铝的性质比较

❖ 与你探究 ❖

【问题】为了把两根长度、粗细、外表颜色差不多的铁棒和铝棒区分开来,设计下列四种方法,请你根据所学知识,将下表补充完整。

【准备】 磁铁、天平、铁锤、氯化亚铁溶液。

【过程】

	操 作	现象及结论
①	用磁铁分别吸引两块金属	
②	两金属棒分别放在已平衡天平的两端	
③	用铁锤分别敲击金属棒	
④	两金属棒分别放入氯化亚铁溶液中	

【结论】 ①能被磁铁吸引的金属是铁。

②天平下沉一端是铁棒。

③易变形的是铝棒。

④溶液颜色变浅的放入的是铝棒。

二、其他合金

1. 白金和铂金

白金称为“白色 K 金”,是将黄金与铜、镍、锌等金属熔合一起后制成的一种白色合金,其中黄金的质量分数占到 75%。铂金是稀有的贵金属,其强度和韧性都比其他贵金属强。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,铂金的颜色是天然的,经久不会改变。

2. 铝合金

铝合金突出特点是密度小、强度高。铝中加锰、镁形成的铝—锰、铝—镁合金具有很好的耐腐蚀性,良好的塑性和较高的强度,称为防锈铝合金,用于制造油箱、容器、管道、铆钉等。硬铝合金的硬度较防锈铝合金的高,但防蚀性有所下降,这类合金有 Al—Cu—Mg 系和 Al—Cu—Mg—Zn 系。新开发的高强度硬铝,强度进一步提高,而密度比普通硬铝减小 15%,且能挤压成形,可用作摩托车骨架和轮圈等构件。Al—Li 合金可用作飞机零件和承受载重的高级运动器材。

目前高强度铝合金广泛应用制造飞机、舰艇和载重汽车等,可增加它们的载重量以及提高运行速度,并具有抗海水侵蚀、避磁性等特点。

3. 形状记忆合金

形状记忆合金是具有形状记忆效应的合金,被广泛应用于做人造卫星和宇宙飞船的天线、水暖系统、防火门和电路断电的自动控制开关,以及牙齿矫正等医疗材料。

三、金属的性质及其应用

1. 硬度大

家用剪刀是铁等材料制成的,其硬度大,不易变形。

2. 熔点高

家中炒菜用的铁锅之所以不易熔化,是因为其熔点高。

3. 导电性能好

在你身边,随处可见到铝、铜等制成的导线,因为它们具有良好性能的导电性能。



发散思维应用

典型例题

1. 人们利用铁、铜、铝,由早到晚的时间顺序是 ()

- A. 铁、铝、铜 B. 铜、铁、铝 C. 铝、铜、铁 D. 铁、铜、铝

解析 人类从石器时代进入青铜器时代,继而进入铁器时代,铜和铁作为金属材料一直被广泛应用着,铝的利用比铜和铁晚得多,约是 100 多年前的事情。

答案 B

2. 下列物质中属于金属材料的是 ()

- A. 氧化镁 B. 金刚石 C. 水 D. 黄铜

解析 金属材料包括纯金属和合金,水是液化化合物,金刚石是非金属,氧化镁是镁的氧化物。

答案 D

【判断发散】

发散 1 下列关于合金的说法,正确的是 ()

- A. 合金不能导电、传热 B. 合金属于纯净物
C. 合金没有延展性 D. 合金的很多性能与组成它们的纯金属不同

解析 合金是混合物,不是纯净物,合金具有金属的性质,如导热性、传热性、延展性,由于组成的改变使得合金的很多性能与组成与它们的金属不同。

答案 D

发散 2 下列说法正确的是 ()

- A. 金属在通常情况下都是固体
B. 凡是能导电、导热的物质都是金属
C. 相同条件下,铝的导电性比铁强
D. 相同体积的铁块和铝块,质量相同

解析 A 项中汞也是金属,但汞是液体;B 项中多数金属是电和热的良导体,

但如氯化钠溶液也能导电 ,D 项中相同体积的铁块和铝块 ,质量不相同 ,因为两者的密度不同。

答案 C

【比较发散】

发散 3 生铁和钢的主要区别是 ()

- A. 生铁和钢的主要成分都是铁 ,但二者的含碳量不同 ,性能也不同。
- B. 生铁和钢都是铁的合金
- C. 生铁就是含杂质较多的钢 ,钢就是含杂质较少的生铁。
- D. 生铁是混合物 ,钢是纯净物

解析 生铁的含碳量为 $2\% \sim 4.3\%$,钢的含碳量为 $0.03\% \sim 2\%$,二者都是铁的合金 ,都是混合物 ,因而选 A。

答案 A

【迁移发散】

发散 4 世界卫生组织把铝确定为食品污染源之一。下列有关铝的应用中 ,必须加以控制的是 ()

- A. 用铝合金制门窗子
- B. 用铝合金制飞机
- C. 用金属铝制装碳酸饮料的易拉罐
- D. 用金属铝制电线

解析 本题根据世界卫生组织把铝确定为食品污染源之一来分析 ,A、B、D 三项中铝不直接和食品接触 ,而 C 项中铝制碳酸饮料的易拉罐 ,铝是与饮品直接接触的 ,必须加以控制。

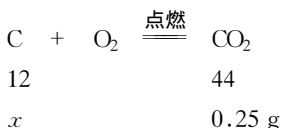
答案 C

【解法发散】

发散 5 10 g 铁合金样品置于氧气流中灼烧 ,得 0.25 g 二氧化碳 ,则此铁合金的样品是 ()

- A. 生铁
- B. 低碳钢
- C. 中碳钢
- D. 高碳钢

解法 1 设参加反应的碳的质量为 x



$$\frac{12}{x} = \frac{44}{0.25 \text{ g}} \quad x = 0.068 \text{ g} \quad \omega(\text{C}) = \frac{0.068 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 0.68\%$$

答案 D

解法 2 CO_2 中 C 的质量为 $m(\text{C}) = \frac{12}{44} \times 100\% \times 0.25 \text{ g} = 0.068 \text{ g}$

$$\omega(\text{C}) = \frac{0.068 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 0.68\%$$

答案 D

【综合发散】

发散 6 某合金与铁的物理性质的比较如下表所示：

	熔 点	密 度	硬 度	导电性
某合金	3200 $^{\circ}\text{C}$	3.20 g/cm^3	7.5	3.5
铁	1535 $^{\circ}\text{C}$	7.86 g/cm^3	4.5	17

(注：硬度以金刚石为 10 作标准，导电性以银的导电性 100 为标准。)

已知该合金耐腐蚀、强度大，从性能看，该合金不适合制 ()

A. 门窗框 B. 炉具 C. 导线 D. 飞机外壳

解析 此题给出某合金和铁物理性质的相关信息，A 项主要从硬度方面考虑，该合金硬度大于铁，适合制门窗框；B 项从熔点方面考虑，该合金熔点大于铁，适合制炉具；C 项从导电性方面考虑，该合金的导电性能不如铁，不适合制导线；D 项从密度方面考虑，该合金的密度小于铁，适合制飞机外壳。

答案 C

【探究发散】

发散 7 某同学在实验室用一小块生铁与稀盐酸反应，观察到生铁表面出现_____，同时发现反应后的液体中有少量黑色不溶物。

提出问题 这种黑色不溶物是什么？

猜想与假设 这种黑色不溶物中可能有碳。

设计方案 将黑色固体灼烧，如果黑色固体中含有碳，就会有_____气体生成，要想进一步确定这种气体，可以用_____来检验。

进行实验 该同学设计方案进行实验，得到预想效果。

解释与结论 由此该同学得出结论：

(1) 生铁中_____ (填“含”或“不含”)碳。

(2) 碳与稀盐酸_____ (填“能”或“不能”)反应，铁与稀盐酸_____ (填“能”或“不能”)反应。

解析 从所观察到的实验现象入手，进行猜想和假设，再用实验的方法进行论证，最后得出结论。

答案 气泡 二氧化碳 澄清的石灰水 (1) 含 (2) 不能 能



自主达标演练

这些知识你应该掌握 ——

【题型发散】

- 下列金属导电性能最好的是 ()
A. 铁 B. 铝 C. 银 D. 铜
- 金属铁、铝、铜、钛在通常情况下具有相同的性质是 ()
A. 颜色 B. 状态 C. 硬度 D. 导电能力
- 把①铝的使用、②制造青铜器冶、③炼炼钢按历史年代先后顺序排列起来 ()
A. ①②③ B. ③①② C. ②①③ D. ②③①
- 最近出去的青铜器 经专家分析它是铜锡合金 ,取样品 1.8 g 测得锡的质量为 0.2 g ,则此青铜器中铜与锡的质量比为 ()
A. 6:1 B. 7:1 C. 8:1 D. 9:1
- 金属材料包括_____以及_____,日常生活中使用的剪刀、锄头都是由_____制成的。

【判断发散】

- 下列关于合金的叙述中正确的是 ()
A. 合金不具有金属光泽 B. 金属和非金属之间不可能形成合金
C. 生铁和钢都是铁的合金 D. 钛合金是使用最多的合金
- 下列金属中 ,不具备一般金属具有的共同的物理性质的是 ()
A. 汞 B. 银 C. 铝 D. 铁
- 以下叙述不正确的是 ()
A. 不锈钢是化合物
B. 黄铜是合金
C. 钛和钛合金是制造飞机轮胎的重要材料
D. 铝是地壳中含量最多的元素
- 下列有关说法不正确的是 ()
A. 钢的机械性能比生铁好
B. 纯铁质软
C. 合金有很多优越性能 因此应用很广

D. 合金是纯净物且为化合物

【比较发散】

10. 区别铁和铜的最简单的方法是 ()

A. 比较颜色 B. 比较延展性 C. 比较密度 D. 比较导电性

【迁移发散】

11. 将两种或多种金属(或金属与非金属)在同一容器中加热使其熔合,冷凝后得到具有金属特性的熔合物——合金。这是制取合金的常用方法之一。请根据下表数据判断,不宜采用上述方法制取的合金是 ()

金 属	Na	Mg	Al	Cu	Fe
熔点/℃	97.5	649	660	1083	1535
沸点/℃	883	1090	2467	2567	2750

A. Fe—Cu 合金

B. Mg—Al 合金

C. Al—Na 合金

D. Cu—Na 合金

12. 阅读表格,综合考虑下表各方面的因素,回答以下问题。

金 属	全球产量 / (10^4 t)	密度 / ($10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	熔点/℃	导热性能	导电性能	市场价格 / (元/t)
铝	15000	2.7	660	4	4	16000
铜	8000	8.9	1083	2	2	17700
金	2	19.3	1063	3	3	88000000
铁	301430	7.9	1540	8	7	2200
铅	3000	11.3	327	9	9	4900
银	8	10.5	961	1	1	1365000

(注:表中导热性能与导电性能 1→9 表示由强到弱。)

(1)导电性能最好的两种金属是_____。

(2)在你认为导电性能好的金属中,_____更适宜做导线,理由是_____。

(3)为什么用铝锅炒菜时锅底易产生变形,而用铁锅则不会?_____。

【生活发散】

13. 据报道:目前世界有近 20 亿人口患缺铁性贫血,为了预防缺铁性贫血,专家建议最好使用 ()

A. 铝锅

B. 铁锅

C. 钛合金锅

D. 砂锅

14. 在我国一些地区,存在“打铁”的作坊,他们把烧红的生铁放在砧板上反

复锤打,最终将生铁变为钢,写出该变化的主要反应方程式。_____

15. 在日常生活中,用于保护钢铁制品(如自来水管)所使用的“银粉”实际上是金属_____的粉末;干电池负极的材料是金属_____;保温瓶内胆壁上的金属是_____;温度计中填充的金属是_____;香烟盒上的金属是_____;玻璃刀刀头是用_____制成的。

【开放发散】

16. 科学家发现了一种新金属,它的一些性质如下:

熔 点	密 度	强 度	导电性	导热性	抗腐蚀性
2500 ℃	3 g/cm ³	与钢相似	良好	良好	优异

这种金属表面有一层氧化物保护层,试设想这种金属的可能用途。

17. 物质的用途不仅受到物质的特性制约,还要考虑价格、资源、美观、方便以及对环境的影响。请根据金属的特性,将你知道的生活实例填入下表中。

金属的物理性质	体现性质的生活实例
具有金属光泽	
导热性	
导电性	
延展性	
硬度大	

课后习题答案,你需要吗?

1. 和铁相比,铝的导电、导热性能好,但是它的熔点较低,密度和硬度较小。

物 质	用 途	性 质
铁	铁锅	熔点高
铜	导线	导电性能好
铝	铝壶	导热性能好

3. 硬度大,耐腐蚀。

4. (1)不锈钢 抗腐蚀性能好 (2)硬铝 强度高,硬度好 (3)黄铜 强度高,耐腐蚀 (4)锰钢 韧性好,硬度大

5. 耐高温材料,机械加工材料,导线等。

6. 解: $1000 \text{ kg} \times \left(\frac{2\text{Fe}}{\text{Fe}_2\text{O}_3} \times 100\% \right) = 1000 \text{ kg} \times \left(\frac{112}{160} \times 100\% \right) = 700 \text{ kg}$

答: 1000 kg 铁红中含铁的质量最多为 700 kg。

2. 金属的化学性质



自主学习提示

一、相关知识链接

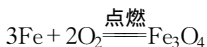
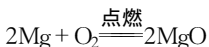
1. 回忆学过的几种金属在氧气中燃烧的现象

(1) 镁条在氧气中燃烧的现象。

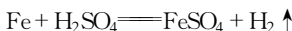
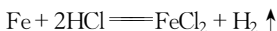
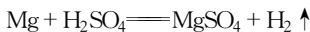
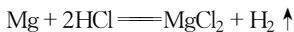
(2) 细铁丝在氧气中燃烧的现象。

2. 用化学方程式表示 Mg、Fe 的化学性质

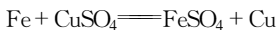
(1) Mg、Fe 与 O_2 的反应：



(2) Mg、Fe 与酸的反应：



(3) Fe 与 $CuSO_4$ 溶液的反应：



二、重难知识点提示

本课题的知识是学习金属的活动性顺序和金属的化学性质，难点是金属活动性顺序表的应用。



发散思维分析

一、金属的化学性质

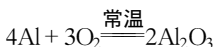
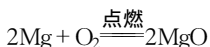
❖ 与你探究 ❖

【问题】 金属的化学性质有哪些？

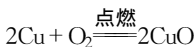
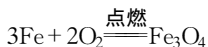
【准备】 回忆 Mg、Fe 两种金属的化学性质。

【过程】 由 Mg、Fe 能与 O_2 的反应，推导出大部分金属能与氧气反应，不过反应现象不一样，Mg 能在空气中燃烧，Fe 只能在 O_2 中燃烧，这种燃烧过程称为剧

烈氧化, Mg、Fe、Al 等金属在常温下也能和氧气反应, 发生缓慢氧化。



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, 可阻止铝进一步氧化, 因此铝具有很好的抗腐蚀性能。铁、铜在常温下几乎不与氧气反应, 但在高温时能与氧气反应, 金即使在高温时也不与氧气反应。



常温下铁在干燥的空气中很难与氧气反应, 但在潮湿的空气中能与氧气反应生成铁锈, 说明镁、铝比较活泼, 铁、铜次之, 金最不活泼。

二、金属的活动性顺序

❖ 与你探究 ❖

【问题】 金属的活动性顺序。

【准备】 稀硫酸、分别装有 Mg、Fe、Zn、Cu 的试管、稀盐酸。

【过程】 (1) 比较 Mg、Fe、Zn、Cu 与酸反应的快慢。

- ① 取四支试管, 向其中分别加入 5 mL 相同浓度的稀硫酸, 并编号。
- ② 把 Cu、Fe、Zn、Mg 依次放入试管中。
- ③ 观察反应现象。
- ④ 再取四支试管, 向其中分别加入 5 mL 相同的稀盐酸, 并编号。
- ⑤ 重复第二步操作, 把四种金属放入盐酸中。

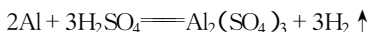
金属	现 象		反应的化学方程式	
	稀盐酸	稀硫酸	稀盐酸	稀硫酸
镁	产生大量气泡	产生大量气泡	$\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
锌	产生气泡	产生气泡	$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
铁	产生气泡	产生气泡	$\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
铜	无现象	无现象	—	—

(2) 比较分析得出金属活动性的顺序及置换反应的概念

① 置换反应：

分析以下四个化学方程式的特点：

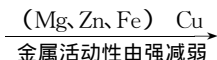




归纳得出置换反应的概念为:由一种单质和一种化合物反应,生成另一种单质与另一种化合物的反应叫置换反应。

②金属活动性顺序:

通过上述活动与探究,Fe、Zn、Mg的活动性比Cu强,它们置换出盐酸或稀硫酸中的氢。



我们已经知道,把铁钉放在硫酸铜溶液中,铁钉上会有紫红色的铜生成,这说明铁比铜活泼,它能把铜从硫酸铜溶液中置换出来,这也是比较金属活动性的依据之一。

为了探究金属活动性,我们还进行了如下表所示的实验(见图8-1):

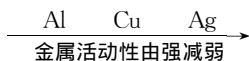
实 验	现 象	反应的化学方程式
铝丝浸入硫酸铜溶液中	铝丝上有紫红色的铜生成	$4\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 = 3\text{Cu} + 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
铜丝浸入硝酸银溶液中	铜丝上有白色的银生成	$2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
铜丝浸入硫酸铝溶液中	无现象	—

【结论】 (1)上述能发生反应的化学方程式的特点是什么?它们属于哪种反应类型?

点拨:上述能发生反应的化学方程式都表示了一种单质和一种化合物反应,生成另一种单质与另一种化合物的反应,它们属于置换反应。

(2)通过上述实验,你能得出铝、铜、银的金属活动性顺序吗?

点拨:铝、铜、银的金属活动性顺序:



结论 经过了许多类似上述实验的探究过程,人们归纳和总结出了常见金属在溶液中的活动性顺序:

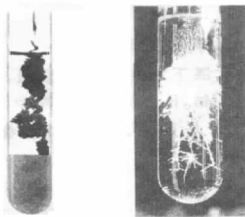


图8-1



发散思维应用

典型例题

(2004·佛山)有 x 、 y 、 z 三种金属,只有 z 能与稀硫酸反应,当把 y 放入 x 的盐溶液中时, y 表面有 x 析出,则三种金属的活动性顺序是 ()

- A. $z > y > x$ B. $x > z > y$ C. $y > x > z$ D. $y > z > x$

解析 在金属活动性顺序表里,排在前面的金属能把排在后面的金属从它的盐溶液中置换出来(K、Ca、Na 三种金属除外),题中只有 z 能与稀硫酸反应,说明 $z > H$,而 y 能与 x 的盐溶液反应,说明 $y > x$,故 $z > y > x$ 。

答案 A

【判断发散】

发散 1 判断下列物质中,能由金属和酸发生置换反应制得的是 ()

- A. CuSO_4 B. MgCl_2 C. FeCl_3 D. Ag_2SO_4

解析 A 项中 CuSO_4 不能由硫和稀硫酸反应制得。因为铜在金属活动性顺序表中排在 H 后面,不能与稀硫酸反应;B 项中 MgCl_2 可直接由 Mg 和稀盐酸制得,且是置换反应;C 项 FeCl_3 不能由铁和稀盐酸反应制得,因为铁与稀盐酸反应生成的是 FeCl_2 ;D 项 Ag_2SO_4 不能由金属银和稀硫酸反应制得,因为银不能置换出稀硫酸中的 H。

答案 B

发散 2 (2003·济南)在托盘天平的两边各放一只烧杯,调节天平至平衡,向两烧杯中分别注入等质量、等质量分数的稀盐酸,然后向右盘的烧杯中放入一定质量的铁,同时向左盘的烧杯中放入与铁等质量的铝,待充分反应后,不可能出现的现象是 ()

- A. 天平仍平衡 B. 天平指针偏向铁一方
C. 天平指针偏向铝一方 D. 铁和铝均有剩余

解析 本题是将金属和酸反应与天平问题结合的综合题,充分反应后天平的指向由产生 H_2 的多少而定。解答本题要考虑全面,从两种情况分析:一是金属完全反应,等质量的 Fe、Al 与足量盐酸的反应产生 H_2 的质量 $\text{Al} > \text{Fe}$,天平指针偏向铁一方;二是盐酸完全反应,产生 H_2 的质量为 $\text{Al} = \text{Fe}$,天平平衡,此时金属 Al、Fe 可能都有剩余,也可能只有 Al 剩余。

答案 C

发散 3 将镁粉加入到一定量的硫酸亚铁和硫酸铜的混合溶液中,待充分反应后过滤,向滤出的固体中加入稀硫酸,有气泡产生。下列关于滤液和固体物质中成分的判断错误的是 ()

- A. 滤液中一定含有硫酸镁
- B. 滤液中一定含有硫酸亚铁
- C. 溶液中一定不含硫酸铜
- D. 滤出的固体中一定含有铜和铁,可能含有镁

解析 根据金属的活动性顺序可知,Mg、Fe、Cu 三种金属的活动性由强到弱的顺序是:Mg>Fe>Cu,也就是说,在溶液里 Mg 失电子的能力大于 Fe 和 Cu,而 Fe 的失电子能力大于 Cu,因此在 FeSO₄和 CuSO₄的混合溶液里加入一定量的 Mg 粉,一定发生的反应是: $\text{Mg} + \text{CuSO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{Cu}$

只有当全部的 Cu²⁺ 均被置换出来后,才有可能发生下述置换反应: $\text{Mg} + \text{FeSO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{Fe}$

根据题意:“将镁粉加入到一定量的混合溶液中,待完全反应后过滤,向滤出的固体中加入稀 H₂SO₄ 有气泡产生”,说明 Mg 粉一定和 FeSO₄ 发生了置换反应,生成了金属 Fe,则溶液中的 CuSO₄ 反应完,据此可判断出:滤出的固体中一定含有 Cu 和 Fe,滤液中一定含有 MgSO₄,一定不含 CuSO₄。至于滤出的固体中是否含有 Mg 和滤液中是否含有 FeSO₄,就看加入的 Mg 粉质量的多少,如果加入的 Mg 粉过量,则混合溶液中的 FeSO₄ 也反应完,滤出的固体中一定含有 Mg,滤液中一定不含 FeSO₄。如果加入的 Mg 粉不足量,则混合溶液中的 FeSO₄ 没有反应完,滤出的固体中一定不含 Mg,滤液中一定含有 FeSO₄。据此可判断出:滤出的固体中除了含有 Cu 和 Fe 外,可能含有 Mg,而滤液中不一定含有 FeSO₄。因此,本题只有 B 选项的判断是错误的。

答案 B

【比较发散】

发散 4 取等质量的下列四种金属,分别与稀硫酸反应,生成氢气最多的是 ()

- A. Fe
- B. Mg
- C. Al
- D. Zn

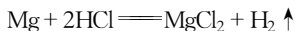
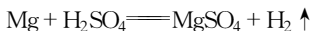
解析 以上四种金属均能与稀硫酸反应产生氢气,其中每 56 份铁产生 2 份氢气,第 24 份镁产生 2 份氢气,每 54 份铝产生 6 份氢气,每 65 份锌产生 2 份氢气。综上可知,都产生 2 份氢气,需铝最少,所以用相同质量的四种金属,产生氢气最多的金属是铝。

答案 C

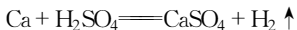
发散 5 金属钙与镁具有相似的化学性质,试写出 Ca 与稀硫酸、稀盐酸反应的化学方程式:_____、_____。并比较

Mg、Ca 分别与相同酸反应的快慢程度?(不考虑 Ca 与水的反应)

解析 Mg 与稀硫酸、稀盐酸反应的方程式如下:

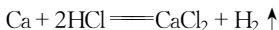


Ca 与 Mg 化学性质相似,所以有:



由金属活动性顺序表可知,Ca 比 Mg 活泼。

答案 $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$



Mg、Ca 分别与相同酸反应,Ca 反应活泼。

【探究发散】

发散 6 某化学兴趣小组对课本介绍的三种金属 Mg、Ti(钛)、Cu 的活动性进行探究。提出假设:a.Ti 的金属性比 Mg 强;b.Mg 的金属性比 Cu 强。查阅资料:在相同条件下金属与酸反应,产生气泡的速率越快,金属活动性越强。实验设计:同温下,取大小相同的三种金属薄片,分别投入等体积、等溶质质量分数的足量的稀盐酸,观察现象。请回答:

(1)三种金属加入盐酸前都先用砂纸将表面擦光亮,其目的是:_____。

(2)填写下表中的有关现象和结论:

	Ti	Mg	Cu
与盐酸反应的现象	放出气泡速率缓慢	放出气泡速率快	_____
结 论	原假设中不成立的是_____ (填“a”、“b”或“a、b”),理由是:_____ ;三种金属的活动性顺序为:_____。		

解析 本题考查由反应的剧烈程度判断金属的活动性顺序。与相同的盐酸反应,Mg 放出气泡速率快,Ti 放出气泡速率缓慢,但都产生氢气,而铜不反应,则铜最不活泼。

答案 (1)除去金属表面的氧化物等杂质,利于直接反应

(2)不产生气泡 a 与酸反应,Mg 放出气泡速率比 Ti 快 $\text{Mg} > \text{Ti} > \text{Cu}$

发散 7 (2004·河北)某化学兴趣小组,为验证 Fe、Cu、Ag 3 种金属活动性顺序,设计了如图 8-2 所示的 4 种实验方案,其中不能达到目的的是 ()

解析 在金属活动性顺序表里,排在前面的金属能把排在后面的金属从它的