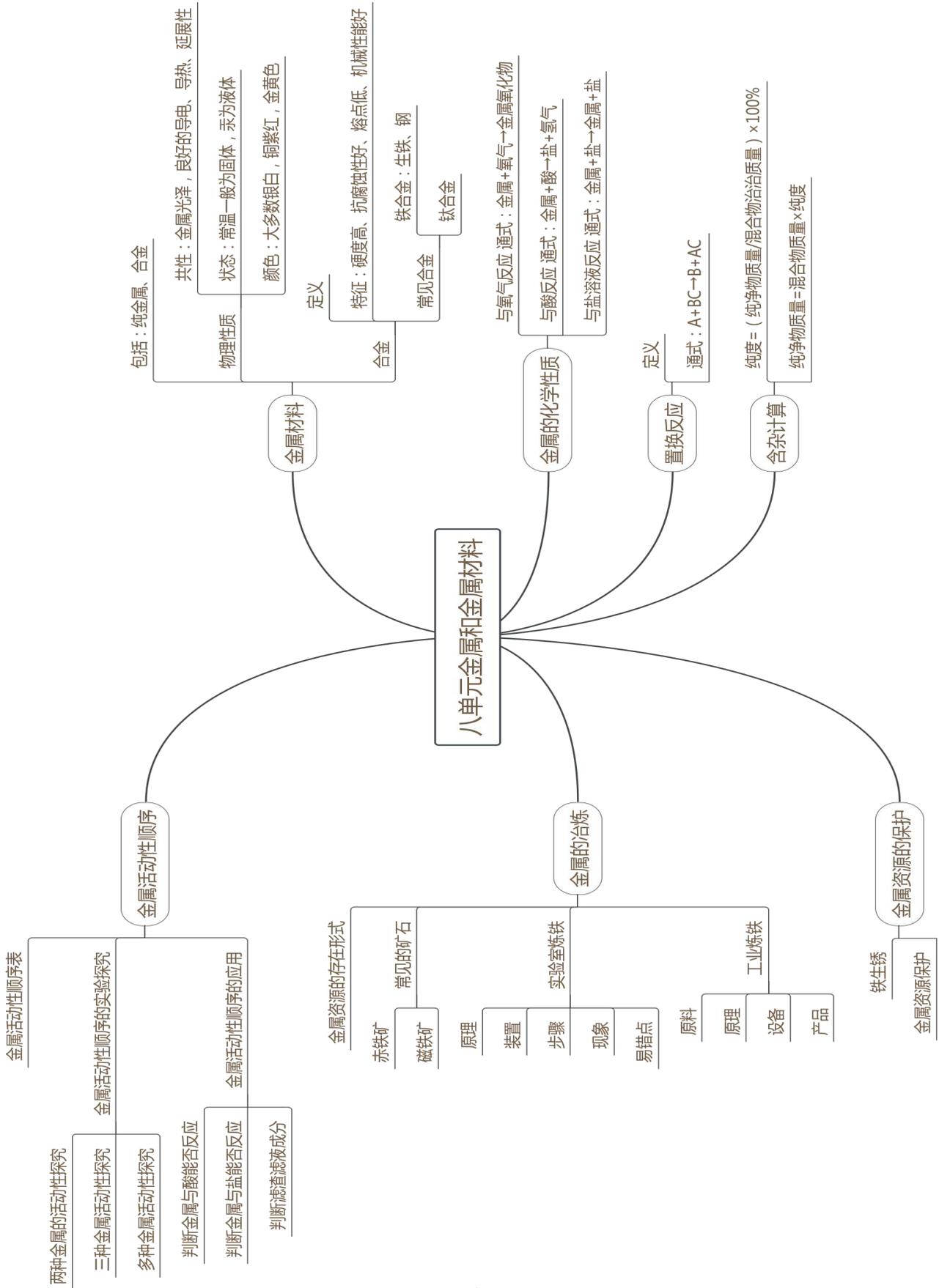


第八单元知识整理与提升

一、思维导图



二、知识整理与提升

(一) 金属材料

1.金属材料包括_____和_____。

2.金属的物理性质

共性	有金属光泽	金、铂用于做饰品
	有良好的_____性	铜、铝用来做导线
	有良好的_____性	铝、铁用来做炊具
	有良好的_____性	铝、锡等金属可拉成细丝或压成薄片
特性	状态	常温下一般为_____,但汞为_____。
	颜色	大多数是_____色,但铜为_____色,金为_____色

【注】(1)金属之最:人类使用最广泛的金属是_____,目前年产量最高的金属是_____,人体内含量最高的金属是_____,地壳中含量最多的金属是_____。

(2)物质的_____在很大程度上决定了物质的用途,但还需要考虑价格、资源、是否美观、使用是否便利、是否易于回收和对环境的影响等因素。

3.合金

定义	在_____中加热熔合某些_____或_____制得的具有_____特征的物质,属于_____物			
特性	合金与组成它的纯金属相比:硬度_____,抗腐蚀性_____,熔点_____,机械性能_____			
常见合金	①铁合金 <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td>生铁(含碳量_____)</td> </tr> <tr> <td>钢(含碳量_____)</td> </tr> </table> ②钛合金有熔点高、密度小、可塑性好、易于加工、机械性能好、抗腐蚀性强等优点(九下 P6) ③其他合金:铝合金、铜锌合金等。	{	生铁(含碳量_____)	钢(含碳量_____)
{	生铁(含碳量_____)			
	钢(含碳量_____)			
形成条件	A的熔点低于B的沸点			

【注】(1)物质的不同用途,体现了物质在某些方面的不同性质,在金属中加入不同成分的物质(包括含量的不同)

会使合金的性能不同,以满足人类在不同领域的需要。

(2)合金中一定含有_____元素,但不一定含有非金属元素。

(3)生铁和钢的区别在于含_____量不同,从而使它们的性能存在很大的差异。

(4)不能把氧化铁、铁粉和铜的混合物等理解成合金。

(5)可以通过_____的方法比较纯金属和合金的硬度,_____表面的划痕深,说明合金的硬度比组成它的纯金属硬度_____。

(二) 金属的化学性质

性质		化学方程式	小结
与氧气反应	铝		多数金属能与氧气反应,但反应的难易程度不同,越活泼的金属越易与氧气反应,Ag、Au等不与氧气反应
	铁		
	铜		
	通式: 金属 + 氧气 → 金属氧化物		
与酸反应	镁与盐酸		多数金属能与盐酸或稀硫酸反应,但反应的难易程度不同,越活泼的金属越易与盐酸或稀硫酸反应,且反应速率越快反应越剧烈
	锌与盐酸		
	铁与盐酸		
	铝与盐酸		
	镁与稀硫酸		
	锌与稀硫酸		
	铁与稀硫酸		
	铝与稀硫酸		
	通式: 金属 + 酸 → 盐 + 氢气		
与盐反应	铁与 CuSO ₄ 反应		较活泼的金属能把不活泼的金属从它的盐溶液中置换出来
	铜与 AgNO ₃ 反应		
	铝与 CuSO ₄ 反应		
	通式: 金属 + 盐 → 新金属 + 新盐		

【注】(1)铝虽然活泼性较强,但与氧气发生反应,生成_____薄膜,防止其进一步_____化,所以反而_____性好。

(2)当 Fe 发生置换反应时,一般生成的是_____,而非铁离子(Fe³⁺),溶液为_____色。

(三) 置换反应

1.定义:由一种_____与一种_____反应,生成另一种_____和另一种_____的反应。

2.通式:A+ BC= AC+B。

3.常见的置换反应: (1) 金属+酸→盐+H₂

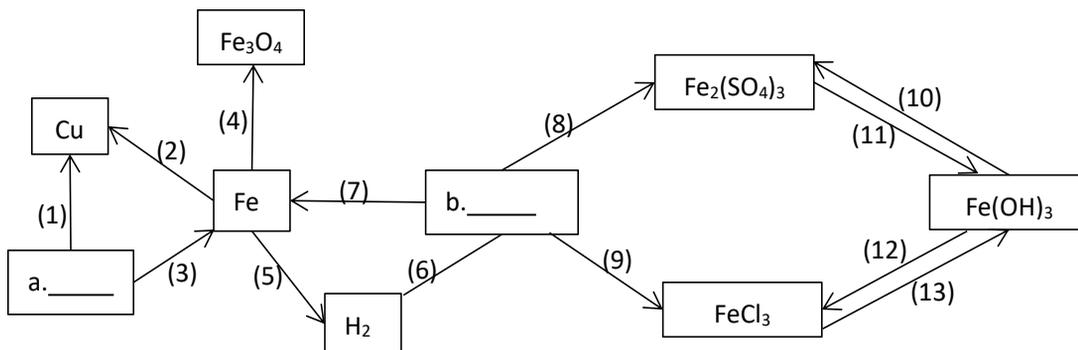
(2) 金属+盐→新金属+新盐

(3) H₂+金属氧化物→金属+H₂O

(4) $C + \text{金属氧化物} \rightarrow \text{金属} + \text{CO}_2$

(四) 构建物质网络

1. 以 Fe 为核心的物质网络图

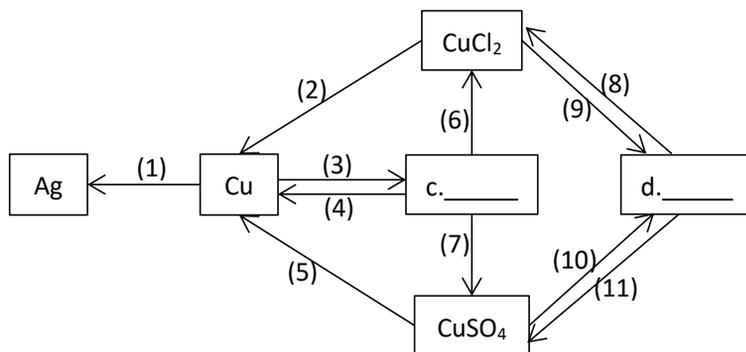


[1] 请在图中横线上写出物质的化学式

[2] 写出化学方程式

- (1) _____;
- (2) _____;
- (3) _____;
- (4) _____;
- (5) _____;
- (6) _____;
- (7) _____;
- (8) _____;
- (9) _____;
- (10) _____;
- (11) _____;
- (12) _____;
- (13) _____;

2. 以 Cu 为核心的物质网络图



[1] 请在图中横线上写出物质的化学式

[2] 写出化学方程式

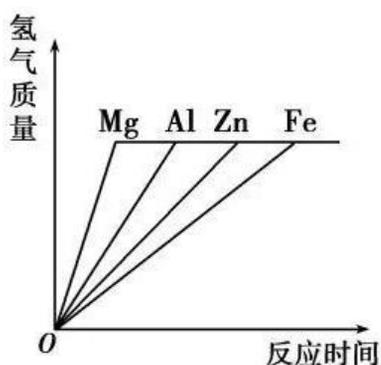
- (1) _____;
- (2) _____;
- (3) _____;

- (4) _____;
- (5) _____;
- (6) _____;
- (7) _____;
- (8) _____;
- (9) _____;
- (10) _____;
- (11) _____;

(五) 金属与酸反应生成氢气的图像题

1. 横坐标表示反应时间, 纵坐标表示氢气质量。

1.1 等质量氢图



(1) 可表示产生氢气的快慢: 金属活动性越强, 斜率越大, 产生氢气越快。

(2) 产生等质量氢气的情况

① 足量的金属与等质量、等浓度的同种酸反应。

结论: [1] 活泼性: _____; (活泼性由反应时间长短[或曲线倾斜角度]来确定)

[2] 生成 H_2 的质量: _____;

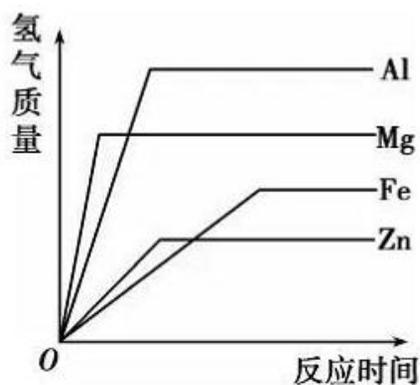
[3] 消耗酸的质量: _____;

[4] 生成盐的质量: _____; (成盐的质量由消耗金属质量来确定)

[5] 剩余金属的质量: _____。

② 酸足量, 投放的金属与酸反应产生氢气的质量恰好完全相同, 如将 2.4g 镁、1.8g 铝、6.5g 锌、5.6g 铁分别投入足量的盐酸中, 充分反应后产生的氢气均为 0.2g。

1.2. 等质不等价金属图



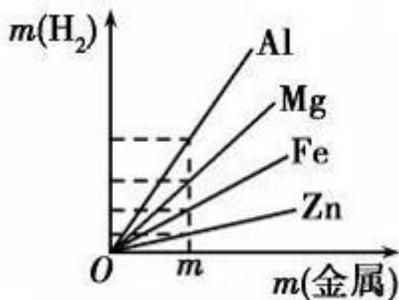
该图像表示等质量的 4 种金属分别与足量稀盐酸反应时，氢气质量与反应时间的关系。

- ①越先出现拐点，表示反应速率越快，金属的活动性越强；
- ②“平台”越高，表示产生的氢气越多；
- ③产生氢气越多，金属的相对原子质量越小(铝的相对原子质量看成 18)。

- 结论：[1]活泼性：_____；
 [2]生成 H₂ 的质量：_____；
 [3]消耗酸的质量：_____；
 [4]金属的相对原子质量：_____ (金属元素的化合价相同)；
 [5]剩余酸的质量：_____；
 [6]生成盐的质量：_____。

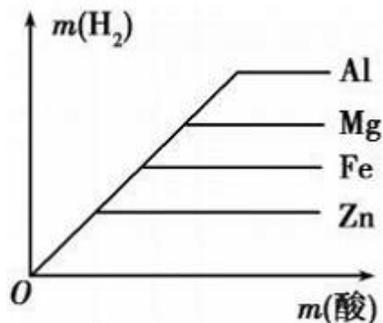
(注:如果金属化合价不同,则产生的 H₂ 或盐量的大小关系与 $\frac{\text{金属相对原子质量}}{\text{金属化合价}}$ 成反比,即比值越小产生 H₂[或盐]越多)

2.横坐标表示金属质量,纵坐标表示氢气质量。



该图像表示足量等浓度的稀盐酸中分别加入镁、铝、锌和铁的质量与产生氢气质量的关系。

3. 横坐标表示酸的质量,纵坐标表示氢气的质量。



该图像表示等质量的镁、铝、锌、铁中分别加入等浓度的稀盐酸时,酸的质量与生成氢气质量的关系。

(六) 金属活动性顺序

1. 金属活动性顺序表

K Ca Na _____ Al _____ _____ Sn Pb (H) _____ Hg _____ Pt Au
 金属活动性逐渐

2. 意义

- (1) 在金属活动性顺序中,金属的位置越靠前,它的活动性越_____；
- (2) 排在氢前面的金属能与酸反应放出_____,而排在氢后面的金属不能与酸反应。(这里的酸指稀硫酸和盐酸,氢前金属 K、Ca、Na 除外)

(3)位置在_____的金属可以把位于其_____的金属从它们的盐溶液中置换出来。(但 K、Ca、Na 除外, 盐必须可溶, 且必须在溶液中进行反应)

3. 金属活动性顺序的实验探究

3.1 原理:利用金属在自然界的存在形式以及与氧气、酸、盐溶液能否反应和反应的**难易程度**、**反应速率**来判断金属的活动性。

3.2 判断依据

(1)生活经验

①金属在自然界若以单质形式存在, 说明该金属不活泼, 若以化合物形式存在则活动性强。

②根据金属冶炼的**难易程度**(即人类利用金属的历史), 金属冶炼越容易, 该金属越稳定。

(2)实验探究

①金属越易与氧气反应, 说明该金属越活泼。

②金属如能与酸溶液(盐酸、稀硫酸)反应, 则该金属比不能反应的要活泼, 与酸反应越快, 该金属越活泼。(氢前能、氢后否、越靠前、越剧烈)

③金属与另一种金属的盐溶液能反应, 则该金属比另一种金属活泼。

(3) 金属活动性强弱的探究方法

[1]两种金属(Fe、Cu)的活动性强弱探究

[1.1]将其中一种金属插入另一种金属的盐溶液中, 观察实验现象。

方案①:将 Fe 插入 CuSO_4 溶液中。

方案②:将 Cu 插入 FeSO_4 溶液中。

[1.2]把两种金属放入稀盐酸(或稀硫酸)中(至少有一种金属排在氢前)。

[2]三种金属(Fe、Cu、Ag)的活动性强弱探究

(1) 将金属按活动性排序($\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$) ;

(2) 变中间或变两边(“两金一盐”或“两盐一金”)

方案①:将 Fe、Ag 分别插入 CuSO_4 溶液中。

方案②:将 Cu 分别插入 FeSO_4 、 AgNO_3 溶液中。

(3) 三种金属分别放入稀盐酸(或稀硫酸)中(最多有一种金属排在氢后)。

[3]多种金属的活动性强弱探究

①利用酸区分氢前金属和氢后金属;

②利用两种或三种金属的活动性强弱探究方法进行探究。

总之:①可以根据与其他物质能否反应判断, 能反应的比不能反应的活泼。

②都能反应的可比较反应的条件或剧烈程度, 越易反应越活泼, 反应越剧烈越活泼。

4. 金属活动性顺序的应用

4.1 判断金属能否发生置换反应

(1)判断金属与酸是否能反应:

条件 $\left\{ \begin{array}{l} \text{金属:氢前面的金属} \\ \text{酸:一般指盐酸和} \end{array} \right.$ _____

特点:越靠前, 反应越_____

(2)判断金属与盐溶液是否能反应

条件—金属:排在盐中金属元素的前面(不包括K、Ca、Na)

—盐:必须可溶

特点:“前金换后金”

4.2. 判断金属与酸(盐)反应后溶液和滤渣的成分

置换顺序	①一种金属与多种盐的溶液反应, 反应顺序:金属先与金属活动性最弱的金属盐开始反应, 再与金属活动性较强的金属盐反应, 依次进行(“由远及近”)
	②多种金属与一种盐的溶液反应, 反应顺序:最活泼的金属先与盐反应, 再由活动性较强的金属与盐反应, 依次进行(“由远及近”)
	③多种金属与多种盐的溶液反应, 反应顺序:最活泼的金属先与最弱的金属盐开始依次反应, 再由较活泼的金属反应[规律同上②]
生成物成分	①溶液中成分:先产生最活泼金属的盐, 再产生较活泼金属的盐, 依次类推(即生成盐“由强到弱”)
	②滤渣中成分:先置换出最不活泼金属, 再置换出较不活泼金属, 依次类推(即生成金属“由弱到强”)

4.2.1 一种金属与几种盐溶液反应的一般规律

[以 Zn 与 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3 溶液反应为例]

锌的量	→ 增多				
反应状态	少量锌	AgNO_3 恰好反应完	部分 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 反应	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 恰好反应完	锌过量
滤液成分					
滤渣成分					

4.2.2 几种金属与一种盐溶液反应的一般规律

[以 Zn、Fe 与 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液反应为例]

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的量	→ 增多				
反应状态	少量盐	Zn 恰好反应完	部分 Fe 反应	Fe 恰好反应完	盐过量
滤液成分					
滤渣成分					

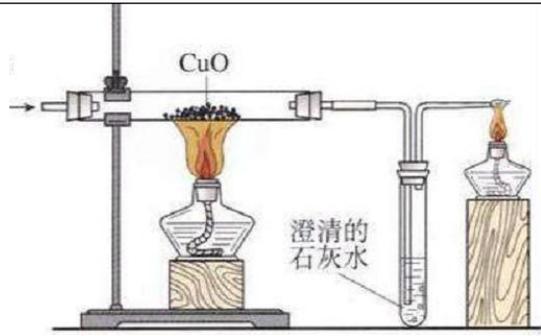
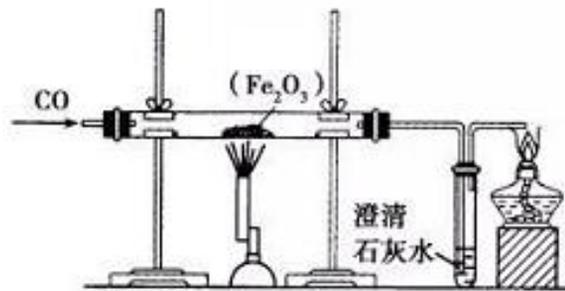
(七) 金属的冶炼

1.金属资源及其存在

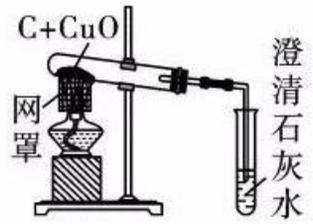
(1) 地球上大多数金属化学性质较活泼,一般以_____的形式存在,只有少数金属如金、银等由于化学性质不活泼 而以_____形式存在。

(2) 常见金属矿石:赤铁矿的主要成分是_____,磁铁矿的主要成分是_____, 铝土矿的主要成分是_____。

2.CO 还原金属氧化物

药品	CuO	Fe ₂ O ₃
原理		
装置		
步骤	①检查装置的_____;②将氧化铜(或氧化铁)粉末装入玻璃管后固定在铁架台上;③点燃右端酒精灯;④给玻璃管通入一氧化碳;⑤加热装有氧化铜(或氧化铁)的玻璃管;⑥停止加热;⑦停止通入一氧化碳;⑧熄灭右端酒精灯	
现象	玻璃管内_____色粉末变成_____色,澄清石灰水_____,导管口有_____色火焰	玻璃管内_____色粉末变成_____色,澄清石灰水_____,导管口有_____色火焰
注意事项	①先通 CO, 排出装置内的空气, 以免加热时发生爆炸。实验完毕, 先停止加热, 要继续通 CO 至装置冷却, 以免高温下的铁(或铜)被氧化(即“CO 早出晚归, 酒精喷灯迟到早退;前者颠倒会爆炸, 后者颠倒要氧化”) ②铁粉是黑色的而非银白色 ③由于 CO 有毒, 直接排放到空气中去会污染空气, 所以, 对实验中的尾气应进行处理, 如用火烧掉、用收集装置回收再利用等。	

3. 木炭还原氧化铜

原理	
装置	
步骤	①检查装置的_____;②将氧化铜粉末和碳粉装入试管后固定在铁架台上;③点燃酒精灯;④一段时间后停止加热;⑤熄灭酒精灯
现象	_____色粉末变成_____色,澄清石灰水_____
【注】	酒精灯上加金属网罩能使_____集中提高火焰的_____

[易错警示] (1) CO 还原 Fe_2O_3 的过程中, 玻璃管中的红色粉末变成黑色时, 黑色固体不一定是铁, 可能含 Fe_3O_4 、 FeO 等 (做实验探究题时要注意)。

(2) C 粉和 CO 还原金属氧化物 (如 CuO) 时, 固体的质量都是减少的, 但减少的成分并不相同, C 粉还原金属氧化物 (如 CuO) 时, 减少的质量为参加反应的碳元素和氧元素的质量, 即生成 CO_2 的质量; 而 CO 还原金属氧化物 (如 CuO) 时, 减少的质量只是参加反应的金属氧化物中氧元素的质量。

4. 工业炼铁

原料	_____、_____、_____、空气
原理	
设备	
产品	生铁
【注】	(1) 焦炭的作用: 一是生成还原剂一氧化碳, 二是产生热量提高高炉的温度 (2) 石灰石的主要作用是将矿石中的二氧化硅转化为炉渣除去。

5. 有关含杂质 (杂质不参加反应) 的计算

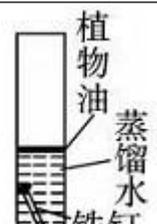
$$(1) \text{纯度} = \frac{\text{纯净物的质量}}{\text{混合物的质量}} \times 100\%$$

$$(2) \text{纯净物的质量} = \text{混合物质量} \times \text{纯度} \times \text{混合物的质量}$$

[方法归纳] 化学方程式中各物质之间的质量关系, 是纯净物之间的质量关系。若题干中给出的有关量是不纯物质的质量, 应先将其换算成纯物质的质量, 然后再代入化学方程式中进行计算。炼铁计算也可用反应前后铁元素质量不变来计算。

6. 金属资源的保护

6.1 实验: 金属锈蚀条件的探究

实验步骤	1	2	3
实验装置			
控制条件	没有_____存在	没有_____存在	不控制条件
实验现象	不生锈		
实验结论	实验 1、3 对比得出铁生锈需要____、实验 2、3 对比得出铁生锈需要____, 铁生锈的条件是: 铁与____和____同时接触, 缺一不可		
防锈的原理	破坏铁生锈的条件 (隔绝____或____)		
防锈的方法	(1) 保持铁制品表面的干燥和洁净 (2) 在铁制品表面涂一层保护膜, 如刷油漆、涂油、电镀、形成氧化膜等 (3) 改变铁的内部结构, 如制成合金		

特别提醒	<p>(1) 铁的锈蚀速率与铁的纯度、环境的温度, 以及酸、碱性等因素有关</p> <p>(2) 不同金属锈蚀的条件不一定相同, 如铜的锈蚀条件除了氧气和水以外, 还要有二氧化碳。</p> <p>(3) 铁生锈是一个氧化的过程, 主要是氧气和水共同作用的结果; 铁锈的主要成分为_____ , 它能和酸反应生成可溶性的铁盐和水, 所以可用稀硫酸除去铁制品表面的锈。</p> <p>(4) 用盐酸/稀硫酸除铁锈时, 金属铁的浸泡时间不宜过长, 因为铁锈与酸反应完后, 酸会与铁继续反应, 腐蚀铁制品。</p> <p>(5) 对比实验: 分子运动试验、CO_2 与 H_2O 发生化学变化探究、燃烧条件、铁生锈</p>
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2 保护金属资源的途径

1. 防止金属_____;
2. 金属的_____;
3. 合理开采_____;
4. 寻找金属的_____;

【注】 回收利用废旧金属, 不仅可以节约金属资源和能源, 而且可以减少对环境的污染。