

铝热剂、铝热反应及金属铝、铝合金的综合

1.通常把铝粉与某些金属氧化物的混合物称为铝热剂，下列氧化物中不能与铝粉发生铝热反应的是

()

A. MgO

B. Fe_3O_4

C. MnO_2

D. V_2O_5

2.下列反应属于铝热反应的是()

A. $\text{Al} + \text{HCl}$

B. $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4$

C. $\text{Al} + \text{MgO}$

D. $\text{Al} + \text{WO}_3$

3.下列氧化物中不能与铝粉发生铝热反应的是()

A. Na_2O

B. Fe_3O_4

C. MnO_2

D. V_2O_5

4.下列金属不能用铝热反应制备的是()

A. 镁

B. 铜

C. 铁

D. 铬

5.利用铝热反应可从下列氧化物中冶炼出金属，若要得到等物质的量的金属单质，需消耗单质铝最

多的是()

A. MnO_2

B. V_2O_5

C. Cr_2O_3

D. WO_3

6. 铝用来焊接钢轨是利用()

A. 铝与氧气反应生成稳定的保护层

B. 铝是热的良导体

C. 铝是强还原剂，铝热反应放热

D. 铝合金强度大

7. 氧化亚铁粉末和铝粉配成铝热剂，分成两等份。一份在高温下恰好完全反应后，再与盐酸反应；

另一份直接放入足量的烧碱溶液中充分反应。前后两种情况下生成的气体的质量比是()

A. 1:1

B. 2:3

C. 3:2

D. 28:9

8. 把铝粉和 Fe_2O_3 粉末配成铝热剂，分成两等份，前一份在高温下恰好完全反应，然后将生成物与

足量的稀盐酸反应；后一份直接加入足量的 NaOH 溶液使之充分反应。前后两种情况下生成气体

的物质的量之比为()

A. 3:2

B. 2:3

C. 3:4

D. 4:3

9. 现将铝粉和 Fe_3O_4 粉末的均匀混合物分成两等份：一份在高温下恰好完全反应后，再与足量的盐

酸反应；一份直接放入足量的烧碱溶液中充分反应。前后两种情况下生成的气体质量比是()

A. 1:1

B. 4:3

C. 3:4

D. 8:9

10.将铝粉和某铁的氧化物粉末混合均匀后再均分为两等份。一份直接放入足量的烧碱溶液中充分反应；另一份在高温下恰好完全反应后再与足量的稀 H_2SO_4 反应。上述两种情况下生成的气体的质量比为 4:3，则该铁的氧化物为()

A. FeO

B. Fe_2O_3

C. Fe_3O_4

D. 无法确定

11.将铝粉与 Fe_3O_4 粉末配制成铝热剂，分成三等份。

①一份直接放入足量的烧碱溶液中，充分反应后放出气体在标准状况下的体积为 V_1 ；

②一份在高温下恰好反应完全，反应后的混合物与足量的盐酸反应后，放出的气体在标准状况下的体积为 V_2 ；

③一份直接放入足量的盐酸中，充分反应后放出气体在标准状况下的体积为 V_3 。

下列说法正确的是()

A. $V_1 = V_3 > V_2$

B. $V_2 > V_1 = V_3$

C. $V_1 = V_2 > V_3$

D. $V_1 > V_3 > V_2$

12.将铝粉与某铁的氧化物 $\text{FeO} \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ 粉末配制成铝热剂，分成两等份。一份直接放入足量的烧碱溶液中，充分反应后放出气体在标准状况下的体积为 15.68 L；另一份在高温下恰好反应完全，反应后的混合物与足量的盐酸反应后，放出的气体在标准状况下的体积为()

A. 11.20 L

B. 15.68 L

C. 22.40 L

D. 31.36 L

13.把铝粉和某铁的氧化物($x\text{FeO}\cdot y\text{Fe}_2\text{O}_3$)粉末配成铝热剂，分成两等份。一份在高温下恰好完全反应后，再与足量盐酸反应；另一份直接放入足量的烧碱溶液中充分反应。前后两种情况下生成的气体质量比是5：7，则 $x:y$ 为()

A. 1：1

B. 1：2

C. 5：7

D. 7：5

14.用铝粉和氧化铁粉末配成的铝热剂，分成两等份：一份在高温下恰好完全反应，再与足量稀硫酸反应，生成氢气 $a\text{L}$ ；另一份直接放入足量烧碱溶液中充分反应，在相同条件下生成氢气 $b\text{L}$ ，则体积比 $a:b$ 为()

A. 1：1

B. 3：2

C. 2：3

D. 1：4

15.下列说法正确的是()

A. 铝在空气中耐腐蚀，所以铝不是活泼金属

B. 点燃的镁条插入盛 CO_2 的集气瓶中，迅速熄灭

C. 铝在高温下能还原锰、铁、铬等金属氧化物

D. 因为镁和铝在空气中都形成氧化膜，所以镁和铝都不溶于浓硝酸

16.镁、铝都是较活泼的金属，下列描述中正确的是()

- A. 高温下，镁、铝在空气中都有抗腐蚀性
- B. 镁、铝都能跟稀盐酸、稀硫酸、强碱反应
- C. 镁在点燃条件下可以跟二氧化碳起反应，铝在一定条件下可以跟氧化铁发生氧化还原反应
- D. 铝热剂是镁条、铝粉和金属氧化物的混合物

17. 下列关于铝的叙述，不正确的是()

- A. 铝是地壳中含量最多的金属元素
- B. 在常温下，铝能与氢氧化钠溶液反应
- C. 铝与碱反应中，铝得到电子生成阴离子 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- D. 铝容易失去电子，在化学反应中常做还原剂

18. 对于下列金属的叙述不正确的是()

- A. 在点燃镁、铝之前，应先用砂纸打磨，除去表面的氧化膜
- B. 用砂纸打磨的铝条，放在酒精灯上加热至熔化，铝会滴落下来
- C. 铁在氧气中燃烧生成的氧化物的主要成分是四氧化三铁
- D. 金属单质在自然界中多以化合态的形式存在，因为它们大多有较强的还原性

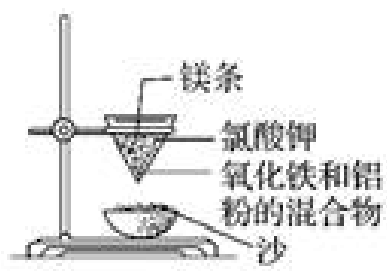
19. (双选) 下列能与 Al 发生铝热反应的有()

- A. MnO_2
- B. CuO
- C. MgO
- D. FeO

20. 用铝粉和 Fe_2O_3 做铝热反应实验，需要的试剂还有_____。

- a. KCl b. KClO_3
- c. MnO_2 d. Mg

21. 绝大部分金属的冶炼都是通过在高温下发生的氧化还原反应来完成的，实验室利用铝热反应来模拟这种冶炼方法，实验装置如图。



(1)铝热反应的化学方程式为_____。

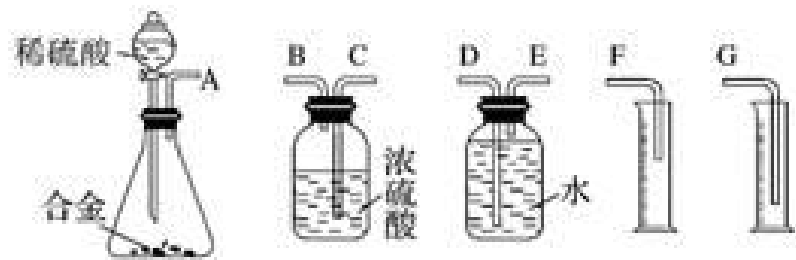
(2)描述“铝热反应”的现象_____。

(3)有的同学推测，铝热反应所得到的生成物是铁铝合金。设计一个简单的实验方案，证明所得的物质中含有金属铝。该实验所用的试剂是_____，当观察到_____现象时，说明生成物中含有金属铝，反应的离子方程式是_____。

22.取少量铝热反应所得到的固体混合物，将其溶于足量稀 H_2SO_4 ，滴加 KSCN 溶液无明显现象，_____ (填“能”或“不能”说明固体混合物中无 Fe_2O_3 ，理由是_____ (用离子方程式说明)。

23.某研究小组为测定某含镁 3% ~5% 的铝镁合金中镁的质量分数，设计如下实验方案：

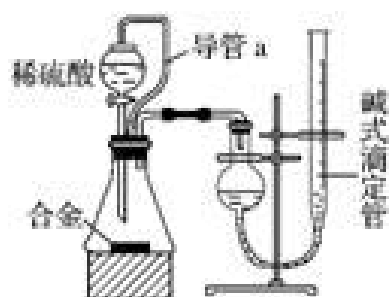
将铝镁合金与足量稀硫酸溶液反应，测定生成气体在通常状况下 (约 20°C ， $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$) 的体积。



①你认为最简易的装置其连接顺序是：A 接() ()接() ()接() () (填接口字母，可不填满)。

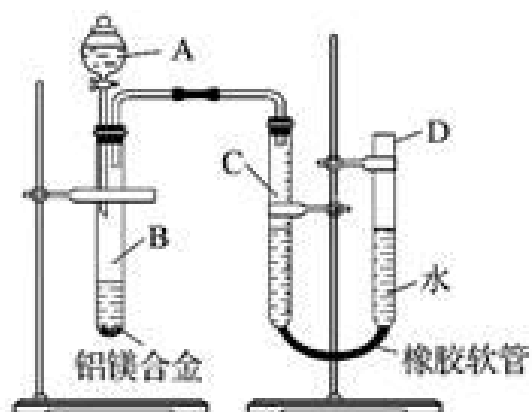
②实验开始时，先打开分液漏斗上口的玻璃塞，再轻轻打开其活塞，一会儿后稀硫酸也不能顺利滴入锥形瓶。请你帮助分析原因_____。

(2)仔细分析实验装置后，同学们经讨论认为以下两点会引起较大误差：稀硫酸滴入锥形瓶中，即使不生成氢气，也会将瓶内空气排出，使所测氢气体积偏大；实验结束时，连接广口瓶和量筒的导管中有少量水存在，使所测氢气体积偏小。于是他们设计了如图所示的实验装置。(已知：碱式滴定管上的刻度数值上小下大)



- ①装置中导管 a 的作用是_____。
- ②实验前后碱式滴定管中液面读数分别为 $V_1\text{mL}$ 、 $V_2\text{mL}$ 。则产生氢气的体积为_____ mL。

24.某学习小组用下图所示装置测定铝镁合金中铝的质量分数和铝的相对原子质量。



- (1)A 中试剂为_____。
- (2)实验前，先将铝镁合金在稀酸中浸泡片刻，其目的是_____。

(3)检查气密性，将药品和水装入各仪器中，连接好装置后，需进行的操作还有：

- ①记录 C 的液面位置；
- ②将 B 中剩余固体过滤，洗涤，干燥，称重；
- ③待 B 中不再有气体产生并恢复至室温后，记录 C 的液面位置；
- ④由 A 向 B 中滴加足量试剂。

上述操作的顺序是_____ (填序号)；记录 C 的液面位置时，除视线平视外，还应_____。

(4)B 中发生反应的化学方程式为_____。

(5)若实验用铝镁合金的质量为 $a\text{g}$ ，测得氢气体积为 $b\text{mL}$ (已换算为标准状况)，B 中剩余固体的质量为 $c\text{g}$ ，则铝的相对原子质量为_____。

(6)实验过程中，若未洗涤过滤所得的不溶物，则测得铝的质量分数将_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

25.含镁 3% ~5% 的镁铝合金，现已成为轮船制造、化工生产、机械制造等行业的重要原材料。现有一块已知质量为 $m_1\text{g}$ 的镁铝合金，欲测定其中镁的质量分数，几位同学设计了以下两种不同的实验方案：

实验设计 1：镁铝合金 $\xrightarrow{\text{足量NaOH溶液}}$ 充分反应后测定剩余固体质量 $m_2\text{g}$

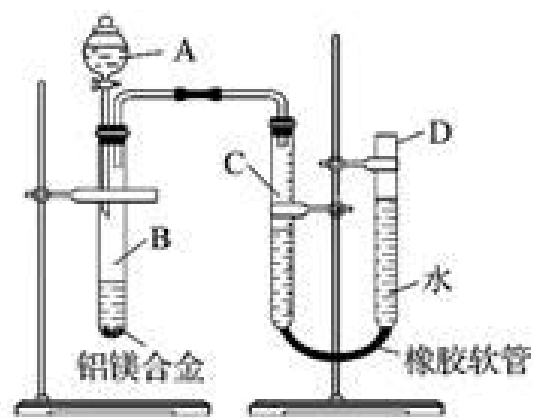
实验设计 2：镁铝合金 $\xrightarrow{\text{足量盐酸}}$ 生成的气体在标准状况下的体积为 $V\text{L}$ 。

请回答以下问题：

(1)实验设计 1：镁的质量分数：_____；在溶解、过滤中使用的玻璃仪器有_____；测定剩余固体质量时，过滤所得的沉淀未用蒸馏水洗涤，测得镁的质量分数会_____（填“偏大”“偏小”或“无影响”）

(2)实验设计 2：测定生成的气体装置如图。进行的操作有：①记录 C 的液面位置；②待 B 中不再有气体产生并恢复至室温后，记录 C 的液面位置；③检查气密性；④将药品和水装入各仪器中，连接好装置；⑤由 A 向 B 中滴加足量试剂。上述操作的先后顺序是_____（填序号）；记录 C 的液面位置时，除视线平视外，还应：_____。

(3)请你再设计一个实验方案：_____。



26.现有一块已知质量为 $m\text{g}$ 的镁铝合金，欲测定其中铝的质量分数，几位同学设计了以下几种不同的实验方案：

方案 I：镁铝合金 $\xrightarrow{\text{足量NaOH溶液}}$ 过滤、洗涤、干燥 $\rightarrow$ 测定剩余固体质量 $m_1\text{g}$

方案 II：镁铝合金 $\xrightarrow{\text{足量盐酸}}$ 生成气体在标准状况下的体积为 $V\text{L}$

方案 III：镁铝合金 $\xrightarrow{\text{足量盐酸}}$ 溶液 $\xrightarrow{\text{足量NaOH溶液}}$ 过滤、洗涤、干燥 $\rightarrow$ 测定沉淀质量 $m_2\text{g}$

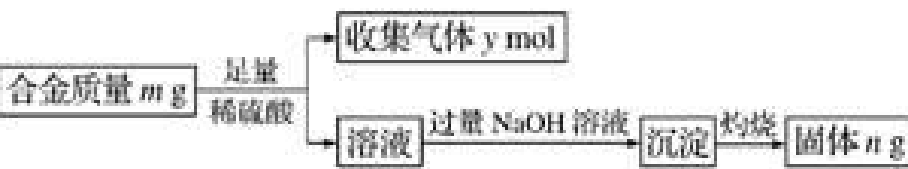
请回答以下问题：

(1)上述方案能测定出铝的质量分数的是_____ (填字母)。

- A. 都能
- B. I 不能，II 和III能
- C. II 不能，I 和III能
- D. I 和II 不能，III能

(2)如果方案III过滤得到沉淀没有洗涤、干燥，测得铝的质量分数会_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)

(3)某同学综合上述方案，设计如图 1 所示的实验步骤，确定合金组成。



①用字母 m、n 表示合金中铝的质量分数为_____;

②若合金中 Al 的物质的量分数为 x，金属总物质的量为 6 mol，试在图 2 中作出 y 随 x 变化的曲线。当 y=7.5 mol 时，该合金中镁铝的原子数之比为_____。

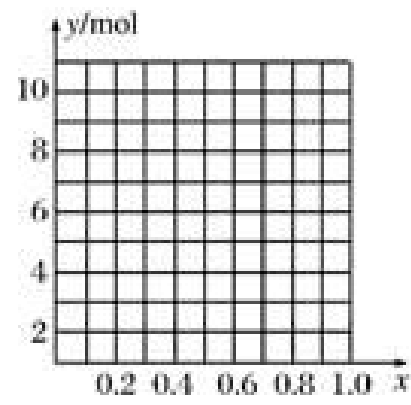
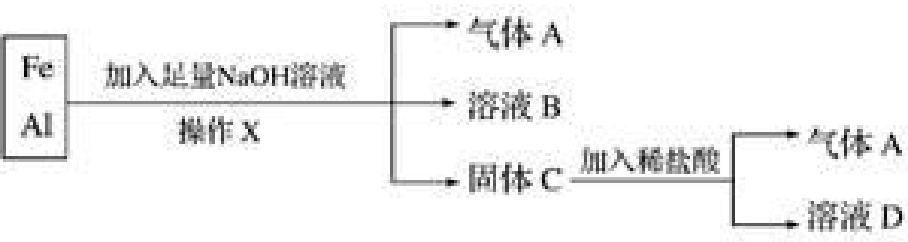


图 2

27.用铁、铝的混合物进行如下实验：



(1)操作 X 的名称是_____。

(2)气体 A 是_____。

(3)加入足量 NaOH 溶液时发生反应的离子方程式为_____；加入稀盐酸发生反应的离

。(4)溶液 B 中阴离子除 OH⁻外还有_____，溶液 D 中存在的金属离子为_____。

28.某研究性学习小组对铝热反应实验展开研究，关于 铝热反应”的现象有“反应放出大量的热，并发出耀眼的光芒”纸漏斗的下部被烧穿，有熔融物落入沙中”，查阅《化学手册》可知，Al、Fe₂O₃、Al₂O₃、Fe 的熔、沸点数据如下：

物质	Al	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe
熔点/℃	660	1 462	2 054	1 535
沸点/℃	2467	—	2 980	2 750

(1)某同学推测，铝热反应所得到的熔融物应是铁铝合金，理由是该反应放热，能使铁熔化，而铝的熔点比铁低，此时液态的铁和铝熔合形成铁铝合金。你认为他的解释是否合理？
_____ (填“合理”或“不合理”。)

(2)设计一个简单的实验方案，证明上述所得的冷却后块状熔融物中含有金属铝。填写下列表格：

所用试剂	
实验操作及现象	
有关反应的离子方程式	

(3)实验室欲溶解此熔融物，最好选用下列试剂中的_____ (填字母)。

- A. 浓硫酸 B. 稀硫酸
C. 稀硝酸 D. NaOH 溶液

29.以赤铁矿(化学成分为 Fe₂O₃)为原料，经铝热反应所得的熔融物一般是铁铝合金，查阅《化学手册》得知，Al、Al₂O₃、Fe、Fe₂O₃ 熔点，沸点数据如下：

物质	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃
熔点/℃	660	2 054	1 535	1 462
沸点/℃	2 467	2 980	2 750	

请回答下列问题：

(1)写出铝热反应的化学方程式：_____。

_____。

(3) 根据已有知识写出一种验证产物中有 Fe 的最简单方法：

_____。

(4)设计一个简单的实验方案，证明上述所得的熔融物中含有金属铝，写出反应的离子方程式

_____。

(5)在铝热反应中，若铝粉用得过多，在反应后还可回收得到铝和氧化铝的混合物，假设 15 g 该混合物加入 150 mL 稀硫酸中，在标准状况下放出 1.68 L 氢气，为中和过量的硫酸，并使溶液中的 Al^{3+} 恰好完全转化为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀，需要 200 mL 浓度为 $6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液，则该稀硫酸的物质的量浓度是_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

30.粉末状试样 A 是由等物质的量的 MgO 和 Fe_2O_3 组成的混合物。进行如下实验：

取适量 A 进行铝热反应，产物中有单质 B 生成；

②另取 20 g A 全部溶于 0.15 L $6.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸中，得溶液 C；

③将①中得到的单质 B 和溶液 C 反应，放出 1.12 L(标况)气体，同时生成溶液 D，还残留有固体物质 B；

④用 KSCN 溶液检验时，溶液 D 不变色。

请填写：

(1)①中引发铝热反应的实验操作是_____，

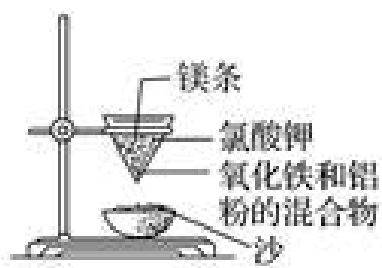
产物中的单质 B 是_____。

(2)②中所发生的各反应的化学方程式是_____。

(3)③中所发生的各反应的离子方程式是_____。

(4)若溶液 D 的体积仍视为 0.15 L，则该溶液中 $c(\text{Mg}^{2+})$ 为_____， $c(\text{Fe}^{2+})$ 为_____。

31.实验室铝热反应的实验装置如下：



_____ (填名称)。

(2)镁条的作用是_____。

(3)实验现象有：

_____；

②_____；

③_____。

(4)写出该反应的化学反应方程式：_____，在冶金工业上也常用这一反应原理来冶炼_____。

A. 不活泼金属 B. 较活泼金属

C. 稀有金属 D. 高熔点金属

(5)已知下表数据：

物质	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃
熔点/℃	660	2 054	1 535	1 462
沸点/℃	2 467	2 980	2 750	—

①某同学推测，铝热反应所得到的熔融物应是铁铝合金。理由是该反应放出的热量能使铁熔化，而铝的熔点比铁低，此时液态的铁和铝熔合形成铁铝合金。你认为他的解释是否合理？
_____ (填“合理”或“不合理”)。

②设计一个简单的实验方案，证明上述所得的块状熔融物中含有金属铝。该实验所用试剂是_____，当观察到_____现象时，反应的离子方程式是_____。

③实验室欲溶解此熔融物，最好选用下列试剂中的_____ (填字母)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/508054111060006116>