铁的计算



日期： 时间： 姓名：

Date: Time: Name:

初露锋芒

**完成下列默写：**

**一、完成下列反应方程式**

1. 氧化铁与稀盐酸反应：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. 氧化亚铁与稀硝酸反应：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. 写出2反应的离子方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. 氢氧化亚铁在空气中被氧化的反应：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. 制备氢氧化亚铁的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
6. 氢氧化铁受热分解：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
7. 氯化铁与氨水反应的离子方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
8. 三价铁离子与碘离子的反应：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
9. 亚铁离子与高锰酸根的反应：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
10. 铜与氯化铁的反应：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**二、完成下列填空**

1. 氢氧化亚铁在空气中被氧化时发生的颜色变化：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 氯化亚铁溶液的颜色\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；氯化铁溶液的颜色：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
3. 写出2种检验Fe3+的方法？
4. 如何检验氯化亚铁和氯化铁混合溶液中的Fe2+？
5. 不能与Fe2+共存的物质有哪些？

|  |  |
| --- | --- |
| **学习目标**  **&**  **重难点** | 1、掌握铁的氧化物的性质。  2、掌握铁的氢氧化物的性质。  3、掌握铁、Fe2+、Fe3+之间的转化，并学会运用铁三角。 |

 根深蒂固

解题虽然没有一成不变的方法模式，但应建立解题的基本思维模式：题示信息＋基础知识＋逻辑思维。掌握正确的解题方法能简化解题过程，提高解题能力。

**1．极值法**

（1）极值法的含义

极值法是采用极限思维方式解决一些模糊问题的解题技巧。它是将题设构造为问题的两个极端，然后依据有关化学知识确定所需反应物或生成物的量值，进行判断分析，求得结果。也称为极端假设法。

（2）极值法解题的基本思路

①把可逆反应假设成向左或向右进行的完全反应。

②把混合物假设成纯净物。

③把平行反应分别假设成单一反应。

（3）极值法解题的关键

紧扣题设的可能趋势，选好极端假设的落点。

（4）极值法解题的优点

极值法解题的优点是将某些复杂的、难以分析清楚的化学问题假设为极值问题，使解题过程简化，解题思路清晰，把问题化繁为简，由难变易，从而提高了解题速度。

**2．平均值法**

（1）依据：

若*X*A>*X*B，则*X*A>>*X*B，代表平均相对原子(分子)质量、平均浓度、平均含量、平均生成量、平均消耗量等。

（2）应用：

已知可以确定*X*A、*X*B的范围；或已知*X*A、*X*B可以确定的范围。

解题的关键是要通过平均值确定范围，很多考题的平均值需要根据条件先确定下来再作出判断。实际上，它是极值法的延伸。

（3）混合物的许多化学特征具有加合性，均可求出平均值。属于这类“特性数量”的有：相对分子质量、密度、同条件下的体积分数、物质的量浓度、反应热、平均组成等。平均值法解题范围广泛，特别适用于缺少数据而不能直接求解的混合物判断问题。

**3．差量法**

（1）差量法的应用原理

差量法是指根据化学反应前后物质的量发生的变化，找出“理论差量”。这种差量可以是质量、物质的量、气态物质的体积和压强等。用差量法解题是先把化学方程式中的对应差量(理论差量)跟差量(实际差量)列成比例，然后求解。

如：

2C(s) ＋ O2(g) → 2CO(g) Δ*m*(固)，Δ*n*(气)，Δ*V*(气)

2mol 1mol 2mol \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_

（2）使用差量法的注意事项

①所选用差值要与有关物质的数值成正比例或反比例关系。

②有关物质的物理量及其单位都要正确地使用。

（3）差量法的类型及应用

①质量差法

②体积差法

**4．关系式法**

物质间的一种简化的式子，解决多步反应，计算最简捷。多步反应中建立关系式的方法

1. 叠加法（如利用木炭、水蒸气制取氨气）

C+H2O(g)CO+H2

CO+H2O(g)CO2+H2

N2+3H22NH3

由木炭、水蒸气制取NH3的关系为：\_\_\_C～\_\_\_NH3

（2）元素守恒法

工业制备硝酸的过程如下：

4NH3＋5O24NO＋6H2O

2NO＋O22NO2

3NO2＋H2O2HNO3＋NO

经过多次氧化和吸收，由N元素守恒知：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

（3）电子转移守恒法

NH3HNO3，O22O2－

由得失电子总数相等知，NH3经氧化等一系列过程生成HNO3，NH3和O2的关系为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**5．整体思维法（终态法）**

整体思维抛开事物之间复杂的变化关系，从整体认识把握事物之间联系规律，具有化繁为简，快速解题的功效，能较好的煅烧学生思维的全面性、灵活性，因此高考无论在选择还是综合性题目中经常有意设置。

 枝繁叶茂

**方法1：极值法（平均值法）**

**【例1】**将5.6g铁粉与另一种金属的混合物跟足量的盐酸反应，标准状况下生成氢气2.2L，则另一种金属可能是（ ）  
 A．Al B．Mg C．Ca D．Zn

**变式1：**某两种金属粉末的混合物25g，投入足量的稀硫酸中，在标准状况下产生氢气11.2L，则该混合物可能是（ ）  
 A．铝和镁 B．镁和铁 C．铁和铜 D．铁和锌

**变式2：**将5g Mg、Al、Fe三种金属的混合物与足量稀硫酸反应，反应完全时共放出H22.8L（标况），则三种金属物质的量之和为（ ）

A．=0.125mol B．＞0.125mol C．＜0.125mol D．无法确定

【方法提炼】

①确定两个极端分别是什么情况；

②考虑极端值能够取到。

**知识点2：差量法**

**【例1】**把一定质量的铁块放入一定质量的硫酸铜溶液中，过一会儿取出，发现溶液质量比原来减少了2g，求参加反应的铁的质量及生成的铜的质量。

**变式1：**将3.0g铁粉加入100mL硫酸铜溶液中，充分反应后，过滤，将滤渣洗涤、干燥、称量的固体物质3.4g。求：  
（1）参加反应的铁的质量。  
（2）硫酸铜溶液中溶质的物质的量浓度。

**变式2：**在FeCl3和CuCl2的混合溶液中加入过量的铁粉，若充分反应后溶液的质量没有变化，则原混合溶液中Fe3＋和Cu2＋的物质的量浓度之比为（ ）

A．2∶7 B．1∶7 C．7∶1 D．5∶14

【方法提炼】

解答此类题的关键是分析引起差量的原因，只有当差值与始态量或终态量存在比例关系，且化学计量的差值必须是同一物理量时，才能用“差量法”解题。

**方法3：守恒法**

**题型一：元素守恒法**

**【例1】**将14.4gFeC2O4隔绝空气加热分解，最终可以得到7.2g铁的氧化物，此氧化物是（ ）

A．FeO B．Fe2O3 C．Fe3O4 D．FeO、Fe3O4

**变式1：**向铁和氧化铁的混合物中加入足量的稀H2SO4，充分反应后生成FeSO4溶液，当生成的Fe2+和H2的物质的量之比为4:1时，被氧化的铁与被还原的铁离子的物质的量之比时（ ）

A．1:1 B．2:1 C．1:2 D．1:3

**变式2：**用足量的CO还原32.0克某种氧化物，将生成的气体通入足量澄清石灰水中，得60克沉淀，则该氧化物是（ ）  
 A．MgO B．Fe2O3 C．CaO D．Cu2O

【方法提炼】

用关系式法解题的关键是建立关系式，而建立关系式的一般途径有：

①利用粒子守恒建立关系式；

②利用化学方程式中化学计量数间的关系建立关系式；

③利用化学方程式的加和建立关系式等。

**题型二：得失电子守恒法**

**【例2】**用盐酸酸化的KNO3溶液表现出氧化性，向该溶液中加入5mL 1.5mol/L的FeCl2溶液，完全反应后被还原的KNO3为2.5×10-3mol，则KNO3的还原产物为 （ ）

A．NO2 B．NO C．N2 D．N2O

**变式1：**将20g铁粉放入一定量的稀硝酸中，充分反应后，放出气体2.24L（标准状况下），则剩余铁粉的质量是（ ）  
 A．14.4g B．11.6g C．8.8g D．3.2g

**变式2：**稀硫酸与适量铁反应完全后释放出112mL氢气（S.T.P.），所得FeSO4溶液与稀的高锰酸钾溶液反应，消耗高锰酸钾溶液50mL。已知MnO4-被还原为Mn2+，求所加入高锰酸钾溶液的物质的量浓度。

【方法提炼】

此类题目中题干中一定会存在一个氧化还原反应，解题时一定更不要去书写化学方程式，只要将对应的氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物确定下列，结合反应中给定的量，利用得失电子守恒。

**方法4：整体思维法（终态法）**

**【例1】**在铁和氧化铁混合物15 g中，加入稀硫酸150 mL，能放出H2 1.68 L(标准状况)。同时铁和氧化铁均无剩余，向反应后的溶液中滴入KSCN溶液，未见颜色变化。为了中和过量的H2SO4，且使Fe2＋完全转化成Fe(OH)2，共消耗3 mol·L－1的NaOH溶液200 mL，则原硫酸的物质的量浓度是（ ）

A．1.5 mol·L－1 B．2 mol·L－1

C．2.5 mol·L－1 D．3 mol·L－1

**变式1：**向一定量的Fe、Fe2O3的混合物中加入2mol/L的HNO3溶液250mL，反应完成后生成NO1.12L（标准状况下），再向反应后溶液中加入1mol/LNaOH溶液，要使铁元素完全沉淀下来，所加入NaOH溶液的体积最少是（ ）

A．450mL B．500mL C．400mL D．不能确定

**变式2：**将铁和氧化铁的混合物5.44g加入到50mL3.2mol/L的盐酸中，恰好完全反应，经检验溶液中只有Fe2+，并无Fe3+存在，求原混合物中氧化铁的质量。

【方法提炼】

此种方法对应的题干中，一般会涉及到多步反应，如果从正面去解题会涉及繁琐的化学反应过程，过程会很复杂。用终态法去解题，直接考虑多步反应后的最终状态，考虑溶液中的溶质是什么，一个物质内部的阴阳离子之间存在什么关系，再结合题干已知的量进行解题。

 瓜熟蒂落

1. 有两种金属粉末的混合物15g，投入足量的稀硫酸中，在标准状况下产生氢气11.2L，则下列各组金属中肯定不能构成上述混合物的是（ ）  
    A．铁和铝 B．铜和锌 C．镁和银 D．镁和铝
2. 某金属混合物1.5g，跟足量的稀硫酸反应，共产生560ml氢气（S.T.P），此混合物的组成可能是（ ）

A．镁和铝 B．钙和镁 C．铝和锌 D．铝和铁

1. 将一定质量的Mg、Zn混合物与足量的稀H2SO4反应，生成H2 2.8L（标准状况下），原混合物的质量可能是（ ）

A．2g B．4g C．9g D．10g

1. 两种金属粉末混合物14克，投入足量的稀硫酸中，产生1克氢气，则金属的混合物不可能是（ ）

①Fe ②Zn ③Al ④Mg

1. ①② B．②③ C．①③ D．①④
2. 将8g铁片放入100mL硫酸铜溶液中，当溶液中的Cu2+全部被还原时，“铁片”的质量变为8.2g，则原硫酸铜溶液的物质的量浓度为（ ）

A．0.5mol/L B．0.25mol/L C．0.025mol/L D．0.125mol/L

1. 在100mL 0.1mol/L的CuSO4溶液中，加入薄的铁片，反应片刻后，将铁片取出洗净，干燥后称量，铁片增重0.08g，则此时Fe2+的物质的量浓度为（假定体积无变化）（ ）

A．1×10-4mol/L B．1×10-3mol/L   
 C．1×10-2mol/L D．1×10-1mol/L

1. 1.4g铁全部溶于盐酸中，加入足量NaOH溶液，得红棕色沉淀，过滤后给红棕色沉淀加热（在空气中），最后得到红色物质的质量是（ ）

A．1g B．1.6g C．2g D．1.8g

1. 在FeCl3和CuCl2的混合物溶液中，加入过量的Fe屑，反应停止后，称得固体与加入的铁屑质量相等。原混合液中FeCl3和CuCl2的物质的量之比是（ ）

A．1∶1 B．3∶4 C．2∶7 D．7∶2

1. 某铁的“氧化物”样品，用5mol/L盐酸140mL，恰好完全溶解，所得溶液还能吸收标准状况下0.56L氯气，使其中Fe2+全部转化为Fe3+，该样品可能的化学式是（ ）

A．Fe2O3 B．Fe3O4 C．Fe4O3 D．Fe5O7

1. 某稀硝酸溶液中，加入5.6g铁粉充分后，铁粉全部溶解，放出一氧化氮气体，溶液质量增加3.2g，所得溶液中Fe2+和Fe3+的物质的量之比是（ ）

A．3：2 B．2:3 C．1:1 D．2:1

1. Fe3O4与HNO3反应生成Fe(NO3)3、NO、H2O若溶解1mol Fe3O4，则被还原的硝酸是（ ）

A．1/2mol B．1/3mol C．3mol D．9mol

1. 将适量铁粉放入三氯化铁溶液中，完全反应后，溶液中Fe2+和Fe3+浓度比为3∶2。则已反应的Fe3+和未反应的Fe3+的物质的量之比是（ ）

A．2∶3 B．3∶2 C．1∶2 D．1∶1

1. 在由Fe、FeO和Fe2O3组成的混合物中加入100 mL 2 mol / L的盐酸，恰好使混合物完全溶解，并放出448 mL气体（标准状况），此时溶液中无Fe3+ 离子。则下列判断正确的是（ ）

A．混合物里三种物质反应时消耗盐酸的物质的量之比为1∶1∶3

B．反应后所得溶液中的Fe2+ 离子与Cl− 离子的物质的量之比学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！为1∶2

C．混合物里，FeO的物质的量无法确定，但Fe比Fe2O3的物质的量多

D．混合物里，Fe2O3的物质的量无法确定，但Fe比FeO的物质的量多

1. 向一定量的Fe、FeO和Fe2O3的混合物中加入120mL 4mol/L的稀硝酸，恰好使混合物完全溶解，放出0.06 mol NO，往所得溶液中加入KSCN溶液，无血红色出现。若用足量的氢气在加热下还原相同质量的原混合物，能得到铁的物质的量为（ ）

A．0.24mol B．0.21mol C．0.16mol D．0.14mol

1. 向一定量的Fe、FeO、Fe2O3的混合物中，加入100mL l moL／L的盐酸；恰好使混合物完全溶解并放出标准状况下224mL气体。向所得溶液中加入KSCN溶液无血红色出现，若用足量的CO在高温下还原相同质量的此混合物，能得到单质铁的质量为（ ）  
   A．11.2g B．2.8g C．5.6g D．无法计算
2. 向一定量的Cu、Fe2O3的混合物中加入300 mL 1 mol/L的HCl溶液，恰好使混合物完全溶解，所得溶液中加入KSCN溶液后无红色出现，若用过量的CO在高温下还原相同质量的此混合物，固体的质量减少了（ ）

A．6.4 g B．4.8 g C．2.4 g D．1.6 g

1. 将8gFe2O3投入到150mL某浓度的稀H2SO4中，再投入7g铁粉收集到1.68LH2（标准状况），同时，Fe与Fe2O3均无剩余，为了中和过量的硫酸，且使溶液中铁元素完全沉淀，共消耗4mol/L的NaOH溶液150mL。则原硫酸的物质的量浓度为（ ）

A．1.5 mol/L B．0.5 mol/L C．2 mol/L D．1.2 mol/L

1. 现有一铁粉样品，其中可能混有碳粉或铝粉中的一种。取28g该样品，加入足量的稀硫酸，产生氢气13.44L（已换算成标准状况下的体积）。试通过计算判断样品中混有的是碳粉还是铝粉并计算铁粉的纯度（精确到0.1%）。
2. 某硫酸铜溶液100mL，向溶液中浸入50g的铁片，待充分反应后，将铁片取出，洗净并 低温下烘干（假设析出的铜全部附在铁片上），称得为50.16g，求：  
   （1）原硫酸铜溶液的物质的量浓度为多少？  
   （2）析出铜的质量为多少克？
3. 在200mL FeCl2溶液中通入一定量的Cl2后，把溶液分为两等份，一份加入足量的硝酸银溶液，反应得到28.7g沉淀；另一份放入铁片，直到溶液中不再使KSCN溶液变红色为止，铁片质量减轻了0.56g，求：

（1）通入Cl2反应后的溶液中Cl-的物质的量；

（2）通入Cl2在标准状况下的体积；

（3）原FeCl2溶液的物质的量浓度。

1. 将54.4 g铁粉和氧化铁的混合物中加入200 mL的稀硫酸，恰好完全反应，放出氢气4.48 L（标准状况）．反应后的溶液中滴加KSCN不显红色，且无固体剩余物，求：

①混合物铁和氧化铁各是多少克？  
 ②原稀硫酸物质的量浓度？

③反应后得到FeSO4的物质的量是多少？

1. 向15gFe和Fe2O3混合物中加入150ml稀H2SO4，在标准状况下放出1.68LH2,这时Fe和Fe2O3均无剩余，再向溶液中滴入硫氰化钾溶液未见颜色变化，为中和过量的H2SO4，消耗了3mol/L的NaOH溶液200mL求：

（1）Fe和Fe2O3质量

（2）原稀硫酸的物质的量浓度

1. 在铁和氧化铁的混合物15g中加入150mL稀H2SO4放出氢气1.68L(标准状况)。当反应停止后，铁和氧化铁均无剩余，且溶液中无Fe3+存在。为了中和过量H2SO4，并 使Fe2+完全转化为Fe(OH)2沉淀，共耗用3 mol/L NaOH，溶液200mL。求：

①混合物中铁和氧化铁各多少克?

②稀H2SO4的物质的量浓度为多少?