高二化学暑假班（教师版）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教师 | |  | 日期 |  | |
| 学生 | |  | | | |
| 课程编号 | | 03 | 课型 | 专题 | |
| **课题** | | 铁的计算 | | | |
| 教学目标 | | | | | |
| 掌握几种常见的计算技巧方法：极值法（平均值法）、差量法、守恒法（元素守恒、得失电子守恒）、终态法 | | | | | |
| 教学重点 | | | | | |
| 掌握几种常见的计算技巧方法：极值法（平均值法）、差量法、守恒法（元素守恒、得失电子守恒）、终态法 | | | | | |
| 教学安排 | | | | | |
|  | 版块 | | | | 时长 |
| 1 | 知识温习 | | | | 15mins |
| 2 | 方法整理 | | | | 20mins |
| 4 | 典例解析 | | | | 65mins |
| 5 | 师生总结 | | | | 10mins |
| 6 | 课后作业 | | | | 30mins |



铁的计算



**知识温习**

**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？

【答案】

1. Fe2O3+6HCl→2FeCl3+3H2O
2. 3FeO+10HNO3→3Fe(NO3)3+NO↑+5H2O
3. 3FeO+10H++NO3-→3Fe3++NO↑+5H2O
4. 4Fe(OH)2+O2+2H2O→4Fe(OH)3
5. FeSO4+2NaOH→Fe(OH)2↓+Na2SO4
6. 2Fe(OH)3Fe2O3+3H2O
7. Fe3++3NH3·H2O→Fe(OH)3↓+3NH4+
8. 2Fe3++2I-→2Fe2++I2
9. 5Fe2++MnO4- →5Fe3++Mn2++4H2O
10. Cu+2FeCl3→2FeCl2+CuCl2
11. 先产生白色沉淀，后逐渐变为灰绿色，最后变为红褐色。
12. 浅绿色；棕黄色
13. 方法一：取出少量的被检验的溶液，加入KSCN，溶液变选红色，证明有Fe3＋存在。

方法二：取出少量的被检验的溶液，加入NaOH溶液，产生红褐色沉淀，证明有Fe3＋存在。

1. 滴加少量的酸性高锰酸钾溶液，若紫色退去，则证明含有Fe2+。
2. ①氧化还原：S2－、HS-、I－、SO  
   ②复分解：OH-  
   ③双水解：CO32-、HCO3-



**方法整理**

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 \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_

【答案】24g 1mol 22.4L(标况)

（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\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

【答案】（1）3C～4NH3 （2）NH3～HNO3 （3）NH3～2O2

**4．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。



**例题解析**

**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  
 【难度】★

【答案】D

【解析】假设1：5.6g全部为铁，则生成气体的体积为2.24L  
 假设2：5.6g全部为选项中的金属，Al：6.96L Mg：5.22L Zn：1.96L  
 钙会与水反应，产生的氢气量为6.272L。

若另一种金属质量为5.6g，则产生的氢气的体积应该大于2.2L才符合题目要求。

**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

【难度】★【答案】B

**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

【难度】★【答案】C

【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。

【难度】★

【答案】解：Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu △m(固体增加的质量)

56 64 8

x y 2g

列式求得：x=14g ， y=16g

**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。

【难度】★

【答案】解：（1）Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu △m(固体增加的质量)

56 64 8

X y 3.4g-3.0g=0.4g

列式得： x=2.8g

（2）y=0.05mol c(CuSO4)== =0.5mol/L

**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

【难度】★★★

【答案】A

【解析】单质铁可以参与两个反应：①将FeCl3还原为FeCl2，此过程溶液的质量是增加的；② 与CuCl2发生置换反应，此过程溶液的质量是减少的。①中质量的增加量等于②中质量的减少 量。设溶液的体积为1 L，溶液中FeCl3的浓度为*x* mol/L，CuCl2的浓度为*y* mol/L，质量增减为 *z* g，则

Fe ＋ 2FeCl3→3FeCl2 Δ*m*

2 mol 56 g

*x* mol *z* g

Fe＋CuCl2→Cu＋FeCl2 Δ*m*

1 mol (64－56)g

*y* mol *z* g

56*x*/2＝(64－56)*y,*28*x*＝8*y*，*x*∶*y*＝2∶7。

【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

【难度】★★

【答案】A

【解析】草酸亚铁与产物铁氧化物存在铁元素守恒的关系。

FeC2O4~~~~~~~~~~~~~~~~~ FeOx

物质的量之比：1 1

物质的量：  

FeOx的质量：7.2=

x=1

**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

【难度】★★

【答案】A

【解析】整个过程中参与的反应有：Fe~H2↑ 2Fe3+~Fe(可看做是Fe2O3~Fe)

**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

【难度】★★★

【答案】B

【解析】由题意可知，CO在还原该氧化物的同时，本身被氧化为CO2，利用CO2和Ca(OH)2 生成的CaCO3可以求出CO2的量，然后利用原子守恒法来巧解该题。CO被氧化为CO2，增加 的氧原子全部来源于金属氧化物。n(CO2)=n(CaCO3)=0.6mol。CO2中1个O是来源于金属氧化 物，则金属氧化物中含氧的质量为16g/mol×0.6mol=9.6g。设金属的相对原子质量为M，根据化 合物中各原子个数比等于其物质的量之比，由比例式：n(金属)/n(O)=22.4g/M/0.6，结合选项， 用代入法可求出M=56时符合题意。

【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

【难度】★★

【答案】B

【解析】被酸化的硝酸钾溶液，相当于硝酸起到氧化剂的作用，与还原性的Fe2+发生反应。不 需要写出反应方程式，直接利用“氧化还原反应中得失电子守恒”列出方程式。

失电子 7.5×10-3mol×（Fe:+2→+3）= 7.5×10-3mol e

得电子 2.5×10-3 mol×（N:+5→?）= 7.5×10-3mol e （得失电子守恒）

7.5×1=2.5×（5-？）解得？=2

NO中N是+2价。选B

**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

【难度】★★

【答案】B

【解析】（常规方法也能解，但较复杂）铁粉过量，说明单质铁被氧化为Fe2+，根据得失电子， 硝酸中的N部分转变为NO，失去电子：3×0.1mol=0.3mol，则相应地，铁应该得到的电子数为： 2×x=0.3mol，x=0.15mol，则反应掉得铁的质量为0.15×56=8.4g，则剩余铁粉的质量是 20g-8.4g=11.6g。

**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。

【难度】★★

【答案】0.02mol/L

【解析】本题计算的依据是亚铁离子与高锰酸根的氧化还原反应，如果写出反应方程式，加上 通过氢气的量获得的亚铁离子的物质的量，列比例式即可求的高锰酸根物质的量。但是，写出 方程式并配平的过程比较繁琐，可以借助氧化还原反应中得失电子守恒的关系，找出Fe2+ 与 MnO4-物质的量的对应关系。

失电子 （Fe:+2→+3）=5×10-3mol e

得电子 ? mol/L×0.05L×（Mn:+7→+2）=5×10-3mol e (得失电子守恒)

列式： 1= ? mol/L×0.05L×5

？=0.02mol/L

【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

【难度】★★★

【答案】B

【解析】此题反应过程复杂，但最后溶液中只有Na2SO4，因为NaOH共0.6 mol，故Na2SO4为 0.3 mol，所以原H2SO4为0.3 mol。

**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

【难度】★★★

【答案】A

【解析】铁元素全部变成沉淀时溶液中的NO3-刚好与Na+结合形成NaNO3溶液，溶液中的NO3- 为：0.25L×2mol/L-（1.12/22.4）=0.45mol，所以V(NaOH)=0.45/1=0.45L

**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。

【难度】★★

【答案】3.2g

【解析】溶液中只有Fe2+，说明原铁和氧化铁中的铁元素全部转化成了Fe2+，混合物与盐酸恰 好完全反应，说明溶液中的溶质是FeCl2由此可以得到Fe2+的物质的量是Cl-的两倍。题中又已 知混合物的质量，列方程组即可求得。

【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。



**课后作业**

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

【难度】★【答案】BD

1. 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

【难度】★【答案】C

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

【难度】★【答案】B

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

A．①② B．②③ C．①③ D．①④

【难度】★【答案】A

1. 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

【难度】★【答案】B

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

【难度】★【答案】D

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

【难度】★★【答案】C【解析】铁元素守恒

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

【难度】★★【答案】C

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

【难度】★★★【答案】D

【解析】根据2Fe2＋＋Cl2→2Fe3＋＋2Cl－，可知铁的“氧化物”样品用盐酸溶解后所得溶液中*n*(Fe2 ＋)＝0.025 mol×2＝0.05 mol，根据电荷守恒得2*n*(Fe2＋)＋3*n*(Fe3＋)＝*n*(Cl－)，则*n*(Fe3＋)＝0.2 mol， 故*n*(Fe2＋)∶*n*(Fe3＋)＝0.05∶0.2＝1∶4，故该氧化物可表示为FeO·2Fe2O3，即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

【难度】★★★【答案】A【解析】利用得失电子守恒

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

【难度】★★【答案】B【解析】利用得失电子守恒

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

【难度】★★【答案】D

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

【难度】★★★【答案】BC

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

【难度】★★★【答案】B

【解析】利用元素守恒和终态法解题。最终溶液中的物质是Fe(NO3)2，课根据溶液中NO3-的量 推出Fe2+的量，而溶液中的剩余的硝酸根的量=n(总硝酸的量)-n(NO)

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

【难度】★★★【答案】B

1. 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

【难度】★★★【答案】C

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

【难度】★★★【答案】C

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%）。

【难度】★★【答案】样品中混有的杂质是铝粉。铁粉的纯度是90.5%

1. 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？

【难度】★【答案】（1）0.2mol/L （2）1.28g

1. 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。

【难度】★★【答案】（1）0.4mol （2）0.448L （3）0.9mol/L

【解析】利用得失电子守恒、氯元素的守恒

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？

【难度】★★

【答案】解：设铁粉的物质的量为X，氧化铁的物质的量为Y。

据：Fe ＋ H2SO4→ FeSO4 ＋ H2和Fe ＋ 2Fe3＋→3Fe2＋可以得到：

X- Y= 0.2 mol,

56X + 160Y= 54.4 g 解得：X=0.4mol ,Y=0.2mol。

所以铁的质量为22.4g，氧化铁的质量为32g。

（2）反应中共生成FeSO4 0.8mol，所以消耗H2SO4 的物质的量为0.8mol，稀硫酸的浓度为0.8mol/0.2L＝4.0mol/L。

（3）根据铁元素的物质的量守恒，反应后FeSO4 的物质的量为0.8mol。

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

【难度】★★【答案】（1）Fe:7g; Fe2O3:8g （2）0.3mol/L

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?

【难度】★★★

【答案】①铁的质量为7g，氧化铁的质量为8g.

②稀硫酸的物质的量浓度为2mol/L

【解析】第①问用元素守恒法（或得失电子守恒法）解；第②问用终态法解。