氧化还原反应



日期： 时间： 姓名：

Date: Time: Name:

初露锋芒

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | B |  |
| A | X | C |
|  | D |  |

A、B、C、D四种元素在周期表中分别处于元素X的四周(如图)已知

元素X最高价氧化物的化学式为X2()5，且五种元素中有一种元素的  
 原子半径是它们所处的同族元素中最小的。

回答下列各题：

（1）写出各元素的名称：A\_\_\_\_\_\_\_B\_\_\_\_\_\_\_C\_\_\_\_\_\_\_D\_\_\_\_\_\_\_X\_\_\_\_\_\_\_。

（2）写出C、D、X气态氢化物最高价氧化物对应水化物的化学式，其酸性由强到弱的顺序为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）写出A、B、X气态氢化物的化学式，其稳定性由强到弱的顺序为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

|  |  |
| --- | --- |
| **学习目标**  **&**  **重难点** | 1、掌握电子转移方向和数目的方法。  2、掌握根据电子得失守恒进行化学方程式的配平。  3、掌握氧化性和还原性的比较。  4、学会简单的利用得失守恒的计算问题。 |

 根深蒂固

**一、氧化还原基本概念**

**1．基本概念**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **反应物** | **表现性质** | **反应本质** | **变化过程** | **反应类型** | **产物** | **口诀** |
| **还原剂** |  |  |  |  |  |  |
| **氧化剂** |  |  |  |  |  |  |

化合价有升降的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**2．电子转移的方向和数目**

（1）方向

氧化剂是化合价降低的，得到电子。还原剂是化合价升高，失去电子。因此方向上是由还原剂到氧化剂。

（2）数目

数目上保证得到与失去的相等即可，元素单个原子化合价的变化×化合价变化的原子个数。难点往往是哪些原子的化合价发生了变化，哪些原子的化合价没有发生变化。

【练一练】MnO2 + 4HCl(浓)MnCl2 + Cl2↑ + 2H2O

氧化剂是\_\_\_\_\_\_\_\_；还原剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。电子转移的方向是：由\_\_\_\_\_\_\_到\_\_\_\_\_\_。

当4mol的HCl被氧化时，转移电子数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_个。

**二、根据电子得失守恒进行化学方程式的配平**

**1．配平原则：守恒律**

（1）在整个氧化—还原反应中，氧化剂得到电子与还原剂失去电子总数相等；

（2）在整个氧化—还原反应中，元素化合价升高与降低的总数相等；

（3）氧化还原反应亦遵守质量守恒定律（反应前后元素种类、原子个数、元素质量等保持不变）。

**2．配平方法**

一标、二找、三定、四平、五查

**3．化合价变化类型**

（1）普通的氧化还原反应

（2）部分氧化还原反应

（比如二氧化锰和浓盐酸反应，浓盐酸部分体现还原性，部分体现酸性）

（3）歧化反应

（4）归中反应

（5）复杂的氧化还原反应（多种元素得电子，或者多种元素失电子）

**注意点：**

当同一反应中，氧化反应和还原反应出现在同一元素上时，要遵循化合价不交叉变化原则。

**【练一练】**

配平下列反应方程式：

（1） Cu + HNO3→ Cu(NO3)2+ NO↑+ H2O

（2） P4+ NaOH+ H2O→ PH3 + NaH2PO4

（3） KI+ KIO3 + H2SO4 → K2SO4 + I2+ H2O

（4） H2C2O4 + KMnO4+ H2SO4 → CO2+ K2SO4+ MnSO4+ H2O

（5） KClO3+ HCl(浓)→ KCl+ Cl2↑+ H2O

**三、氧化性还原性的比较**

**1．根据元素化合价判断**

一般的，对于具有多种化合价的元素来说，元素的价态越高，氧化性越强；元素的价态越低，还原性越强。比较下列物质的氧化性：Fe3+\_\_\_\_\_\_\_\_\_Fe2+；KMnO4\_\_\_\_\_\_\_\_\_MnO2

还原性：H2S\_\_\_\_\_\_\_\_\_SO2；NH3\_\_\_\_\_\_\_\_\_N2(用＞或＜连接)

**2．根据金属活动性顺序进行判断**

金属活动性强的金属的还原性\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，对应金属阳离子的氧化性\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

金属活动性顺序：



**3．根据非金属活动性顺序进行判断**

非金属活动性强的非金属单质氧化性\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，对应阴离子的还原性\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

非金属活动性顺序：



**4．根据化学反应自发进行的方向判断**

氧化剂+还原剂→还原产物+氧化产物

一般的，在同一氧化—还原反应中：

**氧化性：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**还原性：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**5．根据产物的氧化或还原程度来判断**

如：2Fe+Cl2→2FeCl3 3Fe+2O2  Fe3O4 Fe+S→FeS



氧化性：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**注意：**物质的氧化性或还原性的强弱只决定于得到或失去电子的难易，与得失电子的多少无关。

如还原性：Na＞Mg＞Al，氧化性：浓硝酸＞稀硝酸。

**四、与氧化还原反应有关的计算**

**1．求氧化剂、还原剂或者氧化产物、还原产物的物质的量之比或者质量之比**

【练习1】一定条件下硝酸铵受热分解的未配平化学方程式为：

NH4NO3 —— HNO3 + N2 + H2O，

在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为（ ）  
 A．5:3 B．5:4 C．1:1 D．3:5

**2．根据比例关系进行解题**

【练习2】（双选）在一定条件下，硝酸铵分解反应的方程式为：

4NH4NO3 → N2↑ + 6NH3↑ + 3SO2↑ + SO3↑ + 7H2O，

当有1mol 电子转移时，下列说法错误的是 （ ）  
 A．有0.5mol 硫原子被还原 B．有1/3mol 氮原子被氧化  
 C．有2/3 mol 硫酸铵分解 D．有0.75mol 二氧化硫生成

**3．利用得失电子守恒进行解题**

【练习3】硫代硫酸钠可作为脱氯剂，已知25.0mL 0.100 mol·L-1 Na2S2O3溶液恰好把224mL（标 准状况下）Cl2完全转化为Cl－离子，则S2O32－将转化成（ ）  
 A．S2－  B．S C．SO32－ D．SO42－

 枝繁叶茂

**知识点1：氧化还原反应的基础**

**【例1】（双选）**ClO2是一种杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得ClO2：2KClO3 +H2C2O4 + H2SO4→2ClO2↑ + K2SO4  + 2CO2↑ + 2H2O，下列说法正确的是（ ）  
 A．KClO3在反应中得到电子 B．H2C2O4在反应中被氧化   
 C．ClO2是氧化产物 D．1mol KClO3参加反应有2mol电子转移

**变式1：**在下列反应的物质中，碘元素全部被氧化的是（ ）  
 A．I2 + ZnZnI2 B．I2 + 2NaOH→NaI + NaIO + H2O  
 C．2KI + Cl2 → 2KCl + I2 D．KI + AgNO3→AgI↓+ KNO3

**变式2：**下列变化中，通常需加还原剂才能实现的是 （ ）  
 A．Cl- →Cl2 B．S2- →HS- C．CO→CO2 D．H+ →H2

【方法提炼】掌握氧化还原反应最基础的概念：升失氧，降得还。

**知识点2：氧化性还原性的比较**

**【例2】**已知有如下反应：①2BrO3-+Cl2→Br2+2ClO3-，②ClO3-+5Cl-+6H+→3Cl2+3H2O，

③2FeCl3+2KI→2FeCl2+2KCl+I2，④2FeCl2+Cl2→2FeCl3。下列各微粒氧化能力由强到弱的顺序正确的是（ ）

A．ClO3->BrO3->Cl2>Fe3+>I2 B．BrO3->Cl2>ClO3->I2>Fe3+

C．BrO3->ClO3->Cl2>Fe3+>I2 D．BrO3->ClO3->Fe3+>Cl2>I2

**变式1：**将H2S气体通入四种不同浓度的硝酸溶液中，发生下列反应：

①3H2S+2HNO3 →3S +2NO +4H2O ②4H2S+2HNO3 →4S +NH4NO3 + 3H2O

③H2S+2HNO3 → S +2NO2 + 2H2O ④5H2S+2HNO3 → 5S +N2 + 6H2O

根据上述反应判断四种硝酸溶液的氧化性由强到弱的顺序是（ ）

A．④②①③ B．③①④② C．②④①③ D．①④②③

**变式2：**根据反应式：(1)2Fe3++2I-→2Fe2++I2，(2)Br2+2Fe2+→2Br-+2Fe3+，可判断出离子的还原性从强到弱的顺序是（ ）

A．Br-、Fe2+、I- B．I-、Fe2+、Br- C．Br-、I-、Fe2+ D．Fe2+、I-、Br-

【方法提炼】氧化还原反应中，氧化性：氧化剂＞氧化产物；还原性:还原剂＞还原产物

**知识点3：氧化还原反应的配平**

**【例1】**根据以上步骤，配平以下氧化还原反应方程式：

（1）\_\_\_\_CrI3+\_\_\_\_Cl2+\_\_\_\_\_KOH—\_\_\_\_K2Cr2O7+\_\_\_\_\_KIO4+\_\_\_\_KCl+\_\_\_\_\_H2O

（2）\_\_\_\_P4+\_\_\_\_\_HNO3+\_\_\_\_H2O—\_\_\_\_\_H3PO4+\_\_\_\_\_NO↑

（3）\_\_\_\_\_\_Mn2++\_\_\_\_\_S2O82-+\_\_\_\_\_H2O—\_\_\_\_SO42-+\_\_\_\_\_MnO4-+\_\_\_\_\_H+

（4）\_\_\_\_\_Zn2+\_\_\_\_\_H++\_\_\_\_\_NO3-—\_\_\_\_\_Zn2++\_\_\_\_NO+\_\_\_\_\_\_H2O

（5）\_\_\_\_\_\_HClO4+\_\_\_\_\_\_P+\_\_\_\_\_\_H2O—\_\_\_\_\_\_HCl+\_\_\_\_\_\_\_H3PO4

**变式1：**配平下列反应方程式，标出下列氧化还原反应电子转移的方向和数目，并回答问题

NH3 + O2 → NO+ H2O

此反应中\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_元素被氧化，转移电子总数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**变式2：**近年来，我国储氢纳米碳管研究获得重大进展，电弧法合成的碳纳米管，常伴有大量的物质——碳纳米颗粒。这种碳纳米颗粒可用氧化气化法除去，同时生成的产物对环境不会产生污染。在整个反应体系中除了碳单质外，还有K2Cr2O7 、K2SO4、Cr2(SO4)3、H2SO4、H2O和X。

（1）根据题意，可判断出X是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（写化学式）。

（2）在反应中，氧化剂应是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（写化学式），硫酸的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）写出并配平该反应的化学方程式，并标出电子转移的方向和数目。

（4）在上述反应中，若产生22 g X物质，则反应中转移的电子数目为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【方法提炼】

1. 判断反应中元素化合价的升与降；
2. 判断反应类型，特别是歧化反应、归中反应、部分氧化还原反应；
3. 注意变价元素有下角标的情况。
4. 用原子个数守恒进行检验。

**知识点4：氧化还原反应的计算**

**题型一：基础计算**

**【例1】**ClO2是一种广谱型的消毒剂，根据世界环保组织的要求ClO2将逐渐取代Cl2成为生产自来水的消毒剂，工业上ClO2常用NaClO3和Na2SO3溶液混合并加H2SO4酸化后反应制得，在以上反应中NaClO3和Na2SO3的物质的量之比为（ ）  
 A．1∶1 B．2∶1 C．1∶2 D．2∶3

**变式1：**已知氧化还原反应：2Cu(IO3)2 + 24KI + 12H2SO4 → 2CuI + 13I2 + 12K2SO4 + 12H2O，其中1 mol氧化剂在反应中得到的电子为（ ）  
 A．10 mol B．11 mol C．12mol D．13 mol

**变式2：**硫酸铵在强热条件下分解，生成氨、二氧化硫、氮气和水。反应中生成的氧化产物和还原产物的分子个数之比是（ ）

A．1:3 B．2:3 C．1:1 D．4:3

**题型二：与得失电子守恒有关的计算**

**【例1】**某金属单质跟一定浓度的硝酸反应，假定只生成单一的还原产物，当参加反应的单质与被还原的硝酸的物质的量比为2∶1时，还原产物是（ ）  
 A．NO2 B．NO C．N2O3 D．N2

**变式1：**将 M mol 的Cu2S跟足量稀HNO3反应，生成Cu(NO3)2、H2SO4、NO、H2O，则参加反应的硝酸中被还原的硝酸的物质的量是（ ）  
 A．4M mol B．10M mol C．10M/3 mol D．2M/3 mol

**变式2：**向100mL FeBr2溶液中通入2.24L标准状况下的Cl2，完全反应后,溶液中有1/3的溴离子被氧化成溴单质，则原溴化亚铁溶液的浓度为（ ）  
 A．0.1 mol/L B．1/3 mol/L C．1 mol/L D．1.2 mol/L

【方法提炼】

解氧化还原反应的计算题，牢记：

1. “生失氧、降得还”的基础知识，准确判断元素化合价的升与降；
2. 得失电子守恒，利用这个原则解题事半功倍。

 瓜熟蒂落

1. 有关氧化还原反应的叙述正确的是（ ）  
   A．氧化还原反应的实质是有氧元素的得失  
   B．氧化还原反应的实质是元素化合价的升降  
   C．氧化还原反应的实质是电子的转移  
   D．物质所含元素化合价升高的反应是还原反应
2. 某元素在化学反应中由化合态变为游离态，则该元素 （ ）

A．一定被氧化了 B．一定被还原了

C．既可能被氧化也可能被还原 D．既不可能被氧化，也不可能被还原

1. 下列关于氧化剂的叙述正确的是（ ）  
   A．分子中不一定含有氧元素 B．分子中一定含有氧元素  
   C．在反应中易失电子的物质 D．在反应中元素化合价升高的物质
2. 下列说法中，正确的是（ ）

A．氧化剂本身被还原，生成氧产物

B．氧化剂是在反应中得到电子(或电子对偏向)的物质

C．还原剂在反应时所含元素的化合价降低

D．在一个反应中，氧化剂和还原剂可能是同一物质

1. 在3Cl2+6KOH→5KCl+KClO3+3H2O反应中，还原产物是 （ ）

A．KClO3 B．KCl C．KCl+H2O D．H2O

1. 下列各反应中，氧化反应与还原反应在同种元素中进行的是（ ）

A．Cl2 + 2NaOH→NaCl + NaClO + H2O B．2KClO32KCl + 3O2↑

C．2KMnO4K2MnO4 + MnO2 + O2↑ D．2H2O2H2↑ + O2↑

1. 下列反应中，盐酸做氧化剂的是（ ）  
   A．Zn + 2HCl →ZnCl2 + H2↑ B．CaCO3 + 2HCl→CaCl2 + H2O + CO2↑  
   C．KClO3 + 6HCl→KCl + 3Cl2↑ + 3H2O D．Ca(ClO)2 + 2HCl→CaCl2 + 2HClO
2. 下列变化过程属于还原过程的是（ ）  
   A．HCl→MgCl2 B．Na→Na+ C．CO→CO2 D．Fe3+ →Fe2+
3. 氢化钙可作为生氢剂，反应的化学方程式为：CaH2＋2H2O→Ca(OH)2＋2H2↑，下列说法错误的是（ ）  
   A．CaH2既是氧化剂，又是还原剂 B．H2既是氧化产物，又是还原产物  
   C．CaH2是还原剂，H2O是氧化剂 D．氧化产物与还原产物的质量比为1∶1
4. （双选）被称为万能还原剂的NaBH4溶于水并和水反应：NaBH4＋H2O－NaBO2+H2（未配平），下列说法中正确的是（ ）

A．NaBH4既是氧化剂又是还原剂 B．NaBH4是还原剂，H2O是氧化剂

C．硼元素被氧化，氢元素被还原 D．被氧化的元素与被还原的元素的质量比是1:1

1. 在一定条件下，氯酸钾和碘按下式发生反应：2KClO3+I2→2KIO3+Cl2，由此推断下列相应的结论，不正确的是（ ）

A．该反应属置换反应 B．还原性：I2>Cl2 C．氧化性：I2>Cl2 D．氧化性：KClO3>I2

1. 下列说法正确的是（ ）  
   A．H+的氧化性比Cu2+强 B．H2O既可作氧化剂又可作还原剂  
   C．CO2中的C既有氧化性又有还原性 D．Fe既能做还原剂又能做氧化剂
2. 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是（ ）

H2SO3+I2+H2O→2HI+H2SO4 2FeCl3+2HI→2FeCl2+2HCl+I2

FeCl2+4HNO3→2FeCl3+NO↑+2H2O+Fe(NO3)3

A．H2SO3>I->Fe2+>NO B．I->Fe2+>H2SO3>NO

C．Fe2+>I->H2SO3>NO D．NO>Fe2+>H2SO3>I-

1. 在反应2H2S + O2 →2S↓+2H2O中，被氧化物质与被还原物质的分子数之比为（ ）

A．1:2 B．2:1 C．3:1 D．3:2

1. 反应MnO2 + 4HCl(浓)MnCl2 + Cl2 ↑+ 2H2O中，氧化剂和还原剂的物质的量之比是（ ）  
   A．1:4 B 1:2 C 4:1 D 2:1
2. 一定条件下硝酸铵受热分解的未配平化学方程式为：NH4NO3——HNO3+N2+H2O，在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为（ ）

A．5:3 B．5:4 C．1:1 D．3:5

1. ClO2是一种杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得ClO2：2KClO3 +H2C2O4 + H2SO4 →2ClO2↑ + K2SO4  + 2CO2↑ + 2H2O，下列说法正确的是 （ ）  
   A．KClO3在反应中得到电子 B．H2C2O4在反应中被氧化   
   C．ClO2是氧化产物 D．1mol KClO3参加反应有2mol电子转移
2. 在一定条件下，RO3n－和氟气可发生如下反应：RO3n－+ F2 + 2OH－→ RO4－+ 2F－+ H2O 从而可知在RO3n－中，元素R的化合价是（ ）  
   A．+4 B．+5 C．+6 D．+7
3. 实验室将NaClO和 Na2SO3按物质的量之比2:1倒入烧瓶中，用水浴加热，同时滴入H2SO4溶液，产生棕黄色的气体X，反应后测得NaClO3和Na2SO3恰好完全反应，则X为（ ）  
   A．Cl2 B．Cl2O C．ClO2 D．Cl2O3
4. 用0.1mol/L的Na2SO3溶液30ml恰好将2×10-3mol的XO4-离子还原,元素X在还原产物中的化合价（ ）  
   A．+1 B.+2 C.+3 D.+4
5. 羟胺（NH2OH）是一种还原剂，现用25.00mL0.049mol·L－1羟胺的酸性溶液与足量硫酸铁溶液反应，反应中Fe3＋转变为Fe2＋，生成的Fe2＋恰好与24.50mL0.020mol·L－1 KMnO4溶液完全作用（此时Mn全部以Mn2＋ 存在）。则上述反应中羟胺的氧化产物为（ ）   
   A．N2 B．N2O C．NO D．NO2
6. 在K2Cr2O7+14HCl 2KCl+2CrCl3+3Cl2↑+7H2O反应中，\_\_\_\_\_\_\_\_\_是氧化剂，\_\_\_\_\_\_\_\_\_是还原剂，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_元素被氧化，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_元素被还原，氧化产物是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，还原产物是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，HCl表现的性质是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，电子转移的数目是\_\_\_\_\_\_\_\_。
7. 分别用单线桥法和双线桥法表示电子转移和得失情况。

2KMnO4+16HCl → 2KCl+2MnCl2+5Cl2↑+8H2O

反应中\_\_\_\_\_\_\_\_\_元素被还原，还原剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。参加反应的盐酸中，被氧化的HCl和未被氧化的HCl的比值是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若有158克KMnO4参加反应，则被氧化的HCl有\_\_\_\_\_\_\_\_\_克。若标准状况下生成的氯气为22.4升，则参加反应的HCl为\_\_\_\_\_\_mol,转移的电子为\_\_\_\_\_\_\_mol。

1. 现有微粒:①S，②S2-，③Na+，④Fe2+，⑤H+，⑥Cu，⑦O2，⑧HCl，⑨H2O，其中在反应中只能作还原剂的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，既可作还原剂又可作氧化剂的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，只能作氧化剂的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 某反应体系中反应物与生成物有： K2SO4、CaSO4、MnSO4、CaC2O4、KMnO4、H2SO4、H2O和一种未知气体X。

（1）已知CaC2O4在反应中失去电子，则该反应的氧化剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）在标准状况下生成11.2LX时，有0.5mol 电子转移，共消耗0.25mol CaC2O4，X的化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）将氧化剂和还原剂的化学式及其配平后的系数填入下列方框中，并标出电子转移的方向和数目：

＋

（4）反应中CaC2O4表现\_\_\_\_\_\_\_\_\_性，发生\_\_\_\_\_\_\_\_反应，生成\_\_\_\_\_\_\_\_\_产物（选填“氧化”或“还学科网(www.zxxk.com)--国内最大的教育资源门户，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！原”），氧化还原反应的本质是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. 将足量Cl2通入FeCl2中的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

将Cl2通入FeI2中的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

将Cl2通入FeBr2中的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

1. 配平下列反应的化学方程式

（1） KMnO4+ HCl— KCl+ MnCl2+ Cl2+ H2O

（2） Cu2S+ HNO3— Cu(NO3)2+ S+ NO+ H2O

（3） KMnO4+ H2C2O4+ H2SO4— CO2+ MnSO4+ K2SO4+ H2O

（4） Fe(OH)3+ NaOH+ Cl2— Na2FeO4+ NaCl+ H2O

（5） MnO2+ I-+ H+— Mn2++ I2+ H2O

1. 某反应体系中的物质有：KIO3、KI、KBrO3、Br2、H2SO4、K2SO4和H2O。

（1）请将KIO3之外的反应物和生成物分别填入以下空格内：

KIO3

+

+

+

+

+

→

（2）其中被还原的元素是\_\_\_\_\_\_\_\_\_；氧化产物是\_\_\_\_\_\_

（3）将氧化剂和还原剂及其配平后系数填入下列空格中，并标出电子转移的方向和数目

+