**第二章 化学物质及其变化**

**第三节 氧化还原反应**

**第二课时 氧化剂和还原剂**

【**学习目标】**1.通过典例分析、归纳小结，从宏观和微观相结合的角度认识和判断氧化剂、还原剂，熟悉氧化还原反应中各概念间的关系。

2通过阅读归纳、练习应用，依据氧化还原反应原理，预测物质的化学性质和变化，知道常见的氧化剂和还原剂。

3.通过讨论交流、问题探究，学会用单、双线桥法分析氧化还原反应电子转移的方向和数目，初步感受化学反应中的“电子守恒”思想。理解物质的氧化性、还原性，并初步建立判断物质氧化性、还原性强弱的思维模型。

【**学习重点**】能找出氧化还原反应中的氧化剂和还原剂及判断物质的氧化性和还原性、电子转移的表示方法。

**【学习难点**】电子转移的方向和数目表示方法及验证物质氧化性和还原性的实验设计。

**【课前预习】**

**旧知回顾：**1.氧化反应表现为被氧化的元素化合价 ，其实质是该元素的原子 电子的过程；还原反应表现为被还原的元素化合价 ，其实质是该元素的原子 电子的过程。

2.从三个角度对氧化还原反应概念的比较：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 狭义含义 | 特征 | 本质 |
| 氧化反应 |  |  |  |
| 还原反应 |  |  |  |
| 氧化还原反应 |  |  |  |

**新知预习：** 1.氧化剂和还原剂的概念

氧化剂：反应中 电子的物质，元素化合价 ，具有 性，得到 产物。

还原剂：反应中 电子的物质，元素化合价 ，具有 性，得到 产物。

2.请分别用单、双线桥法表示氧化还原反应2Na+Cl22NaCl的电子转移方向和数目。

【**课中探究**】

**情景导入：**铁是人体内合成血红蛋白的主要原料之一，人体如果缺铁就会出现缺铁性贫血，此时就需要吃一些含铁量较高的食物如黑木耳、紫菜，甚至补铁药物等来补充铁元素。补铁同时服用维生素C（又称抗坏血酸）可以保护药物中的二价铁不被氧化为三价铁，增加药物的吸收和利用，具有非常好的增效作用。同时，在食品包装袋中通常放入一包铁粉，你知道它的作用是什么吗？其中就涉及到有关氧化还原反应的一些知识，下面我们就将从新的角度认识物质的性质。（见PPT图片）

**一、氧化剂和还原剂的概念**

**活动一、认识氧化剂、还原剂**

**任务一、**阅读教材P25页内容，观察图1-15，思考氧化剂和还原剂、还原产物和氧化产物的定义，并指出它们之间的关系。

①氧化剂：

②还原剂：

③氧化产物：

④还原产物：

⑤氧化性：

⑥还原性：

**任务二、**分析下列氧化还原反应，按要求填空。思考在判断氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物时由哪些特点和规律？

①有关概念的判断如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 化学反应 | 氧化剂 | 还原剂 | 氧化产物 | 还原产物 |
| Fe＋CuSO4==FeSO4＋Cu[来 |  |  |  |  |
| 2Na＋Cl22NaCl |  |  |  |  |
| Cl2+2NaOH==NaCl+NaClO+H2O |  |  |  |  |
| 2H2S＋SO2===3S↓＋2H2O |  |  |  |  |

②特点：

③规律：

【对应练习】1．下列说法正确的是(　 　)

A．在氧化还原反应中，氧化剂经化学变化变成还原剂

B．在氧化还原反应中，氧化剂被氧化，还原剂被还原

C．在化学反应中，能把其他物质氧化的物质是氧化剂

D．在氧化还原反应中，还原剂生成的氧化产物一定只具有氧化性

2．在下列反应中，水仅作还原剂的是(　 　)

A．Na2O＋H2O===2NaOH B．2F2＋2H2O===4HF＋O2

C．Cl2＋H2O===HCl＋HClO D．2K＋2H2O===2KOH＋H2↑

**活动二、常见氧化剂和还原剂**

**任务一、**讨论交流：元素的化合价与得失电子、氧化性、还原性有什么关系？

**任务二、**元素由游离态转变为化合态是否一定被氧化？非金属单质在氧化还原反应中作反应物时一定是氧化剂吗？

**任务三、**根据氧化性和还原性的定义，结合所学知识，列出你所知道的常见氧化剂和还原剂。

①常见的氧化剂：

②常见的还原剂：

③注意事项：

【对应训练】1.下列物质中的氮元素只能体现氧化性的是（ ）

A．NH3 B．NO C．NO2 D．HNO3

2．亚硫酸钠（Na2SO3）在反应中既可作氧化剂，又可作还原剂。当它作氧化剂时，理论上可能被还原成的是（ ）

①H2SO4 ②S ③Na2S ④Na2SO4 ⑤H2SO3 ⑥Na2S2O3

A．①④ B．①②③ C．①⑤⑥ D．②③⑥

**活动三、预测并实验探究物质的氧化性或还原性**

**任务一、**讨论交流：结合离子的检验方法，思考如何预测并设计实验验证物质的氧化性和还原性？

**任务二、**应用探究：已知H2O2（无色，具有氧化性，能氧化Fe2+），FeCl2溶液显浅绿色，FeCl3溶液显黄色，FeCl3溶液遇KSCN溶液显血宏色。请利用提供的试剂，设计合理、有效的实验方案，完成以下探究实验。

试剂：铁粉、稀硫酸、FeCl2溶液、FeCl3溶液、氯水、KSCN溶液、维生素C（具有还原性）

实验1：预测Fe2+具有还原性并探究，填写下表内容。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验 | 选择试剂 | 现象 | 结论 |
| 预测Fe2+的还原性 |  |  |  |

实验2：预测Fe3+具有氧化性并探究，填写下表内容。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验 | 选择试剂 | 现象 | 结论 |
| 预测Fe3+的氧化性 |  |  |  |

【对应训练】1.根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是（ ）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验操作和现象 | 实验结论 |
| A | 向盛有某盐溶液的试管中滴入NaOH溶液后，试管口处湿润的红色石蕊试纸未变蓝色 | 该盐中不含NH |
| B | 向某溶液中先滴加稀硝酸，再滴加氯化钡溶液，有白色沉淀生成 | 溶液中一定含有SO |
| C | 将NaCl粉末加入适量酒精中，充分振荡形成无色透明分散系，用激光笔照射，出现一条光亮通路 | 形成的分散系是胶体 |
| D | 向NaBr溶液中滴入少量新制氯水和四氯化碳，振荡、静置，溶液下层呈紫红色 | Br-的还原性强于Cl- |

2.碘缺乏病是机体因缺碘导致的疾病，即地方性甲状腺肿大和地方性克汀病，主要病因是环境缺碘，人体摄取碘不足所致。

我国政府对碘缺乏病相当重视，为了消除碘缺乏病，规定在食盐中必须加入适量的碘酸钾。检验食盐中是否加碘，可用如下反应：KIO3＋5KI＋3H2SO4===3K2SO4＋3I2＋3H2O。

(1)上述反应中，氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物分别是什么物质？

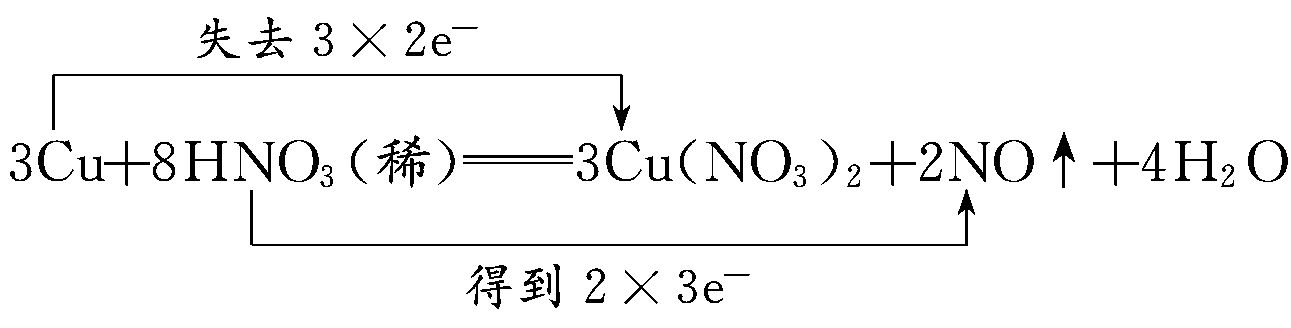
(2)上述反应中，氧化产物与还原产物的质量比是多少？

(3)请分别用双线桥法和单线桥法标出该反应电子转移的方向和数目。

**二、电子转移的表示方法**

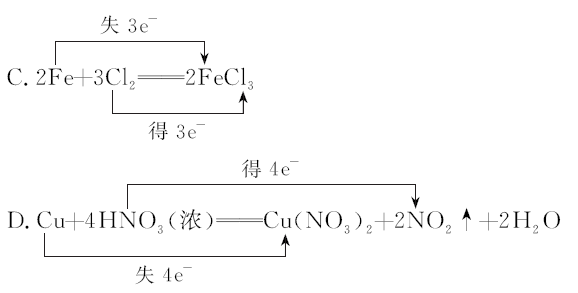
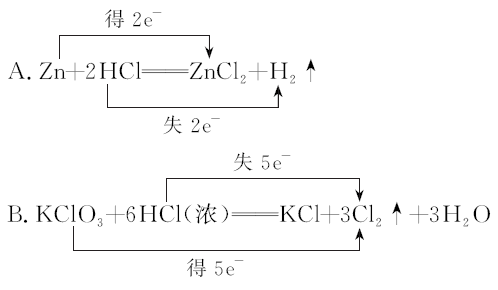
**活动一、用双线桥法分析氧化还原反应**

**任务一、**观察教材P23、24页钠与氯气、钠与氢气反应时，电子转移分析图示，结合下图思考其特点和书写步骤是什么？并回答什么是双线桥法？



**任务二**、在用双线桥法表示电子转移情况时，箭头的指向能表示电子转移的方向吗？两个线桥上表示的电子总数有何关系？并结合反应8NH3 + 6NO2 = 7N2 + 12H2O，回答：氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物分别是什么物质？并用双线桥法标出电子转移的情况。

【对应训练】1.下列标明电子转移的方向和数目的化学方程式中正确的是(　　)



2．硫单质在反应3S＋6KOH===2K2S＋K2SO3＋3H2O中的变化是(　　)

A．被氧化 B．被还原

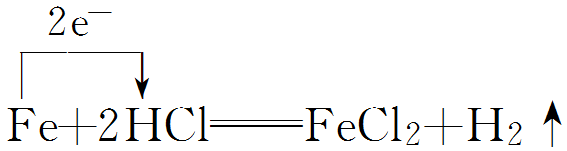
C．既被氧化又被还原 D．既未被氧化又未被还原

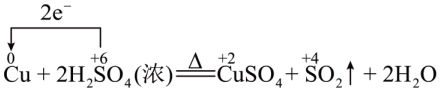
**活动二、用单线桥法分析氧化还原反应**

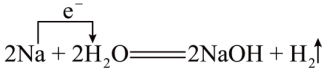
**任务一、**阅读教材P25两个反应表达式，分析两式的特点，思考如何用单线桥法的表示电子转移的方向和数目？

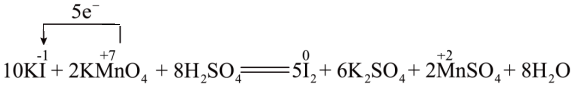
**任务二、**在用单线桥法表示电子转移情况时，箭头指向的含义是什么？结合反应2KMnO4＋16HCl(浓)===2KCl＋2MnCl2＋5Cl2↑＋8H2O进行分析，指出被还原和被氧化的元素分别是什么？并用单线桥法表示该反应中电子转移情况。

【对应训练】1.下列化学反应中用单线桥表示电子转移的方法正确的是（ ）

1. 

B. 

C.

D.

2.已知铜在常温下能被浓硝酸溶解，其反应的化学方程式为Cu+4HNO3(浓)==Cu(NO3)2+2NO2↑+2H2O。用单线桥法表示电子得失的方向和数目，若3 个 Cu参加反应，则该过程转移的电子是多少？

**【课后巩固】**1．（易）教材作业：P27页练习2、3、7、10、12

2.（易）下列关于氧化还原反应的叙述，正确的是 (    )

A．失去电子的反应是还原反应 B．作氧化剂的物质不能是还原剂

C．发生氧化反应的物质是氧化剂 D．失去电子的物质是还原剂

3．（易）下列反应中，SO2表现氧化性的是（ ）

A．2SO2+O22SO3 B．SO2+H2O=H2SO3

C．2H2S+SO2=3S↓+2H2O D．SO2+2H2O+Cl2=H2SO4+2HCl

4．（中）对于反应Cl2+H2O=HCl+HClO的叙述正确的是（ ）

A．反应1个Cl2，转移2个电子 B．水做还原剂

C．氯气既是氧化剂又是还原剂 D．反应产物都是强酸

5．（中）吸进人体内的氧有2%转化为氧化性极强的活性氧，活性氧能加速人体衰老，被称为“生命杀手”，中国科学家尝试用Na2SeO3清除人体内的活性氧，则Na2SeO3的作用是（ ）

A．还原剂 B．氧化剂

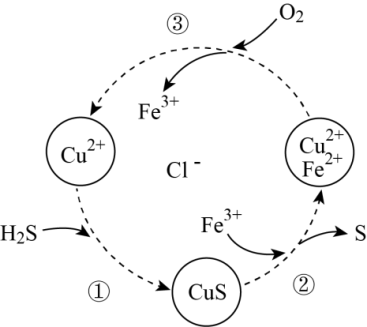
C．既是氧化剂又是还原剂 D．以上均不是

6．（中）下列表示氧化还原反应中电子转移的方向和数目正确的是（ ）

A． B．

C． D．

7．（难）硫化氢的转化是资源利用和环境保护的重要研究课题。将H2S和空气的混合气体通入FeCl3、FeCl2和CuCl2的混合溶液中回收S，其转化如图所示(CuS不溶于水)。下列说法中，不正确的是



A．过程①中，生成CuS的反应为H2S＋Cu2＋=CuS↓＋2H＋

B．过程②中，Fe3＋作氧化剂

C．转化图中化合价不变的元素只有氢和氯

D．回收S的总反应为2H2S＋O2=2H2O＋2S↓

8．（中）饮用水中的NO3-会对人类健康产生危害，为了降低饮用水中NO- 3的浓度，某饮用水研究人员提出，在碱性条件下用铝粉将NO- 3还原为N2，其化学方程式为10Al+6NaNO3+4NaOH=10NaAlO2+3N2↑+2H2O。请回答下列问题：

（1）上述反应中，\_\_\_\_\_\_\_(填元素名称，下同)元素的化合价升高，则该元素的原子\_\_\_\_\_\_\_(填“得到”或“失去”)电子；\_\_\_\_\_\_\_元素的化合价降低，则该元素的原子\_\_\_\_\_\_\_(填“被氧化”或“被还原”)。

（2）用单线桥法表示该反应中电子转移的方向和数目：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）氢氧化铁胶体也可作为净水剂，氢氧化铁胶体的实验室制法是向沸水中滴加几滴饱和氯化铁溶液，继续加热至液体呈现红褐色，停止加热；书写该反应的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。