**第二章 化学物质及其变化**

**第三节 氧化还原反应**

**第一课时 氧化还原反应**

【**学习目标】**1．通过思考交流、归纳小结，熟记常见元素的化合价，能从化合价升降角度认识氧化还原反应的特征，并能正确判断氧化还原反应。

2．通过阅读分析、归纳小结，从电子转移角度认识氧化还原反应的本质。能从宏观和微观相结合的角度理解氧化还原反应与四种基本反应类型的关系。

3．通过分析判断、讨论交流，认识元素在物质中可以具有不同价态，还可通过氧化还原反应实现含有不同价态同种元素的物质的相互转化。

【**学习重点**】氧化还原反应的特征、本质及判断。

**【学习难点**】用电子转移的观点理解氧化还原反应

**【课前预习】**

**旧知回顾：**1．标出下列物质中加粗元素的化合价，并指出常见元素化合价的特点和规律。

**H**2 **Na** **C**O2 H2**O**2 **Cu**O **Fe**2O3 **Mn**O2 H2**S**O3 **Al**(OH)3 K**Mn**O4 K**Cl**O3 Na2**S**2O3

【答案要点】①元素化合价（略）

②化合价特点：+1价钾钠银铵氢,+2价钡钙镁铜汞锌；二三铁、二四碳,三铝四硅五价磷,；氟、氯、溴、碘-1价氧硫-2要记清；氢氧根、硝酸根(OH-、NO3-)-1价,硫酸根、碳酸根(SO42-、CO32-)-2价,

③化合价规律：化合物各元素化合价代数和为零；单质元素化合价是零。

2.从得失氧的角度看，木炭还原氧化铜：2CuO+C2Cu+CO2↑的反应中，氧化铜 失去氧 变成单质铜，发生了 还原 反应，碳单质 得到氧 变成了二氧化碳，发生了 氧化 反应。

**新知预习：**1.氧化反应和还原反应是同时发生的，这样的反应称为氧化还原反应，氧化还原反应的特征是化学反应前后有元素化合价发生变化。氧化反应表现为被氧化的元素化合价 升高 ，其实质是该元素的原子 失去 电子的过程；还原反应表现为被还原的元素化合价 降低 ，其实质是该元素的原子 得到 电子的过程。

2．对于反应Fe + CuCl2= FeCl2+ Cu ，从元素化合价升降的角度看CuCl2中铜元素化合价 降低 ，发生 还原 反应，被Fe 还原 ，得到Cu，Fe中Fe元素化合价 升高 ，发生 氧化 反应，被CuCl2 氧化 ，得到H2O。

【**课中探究**】

**情景导入：**苹果削皮后放置一段时间会变黄色（或褐色）、喝红酒之前要先把红酒倒入醒酒器中，敞口放置一段时间，喝起来更加绵柔滑润，更加可口、家中炒菜的铁锅或钢铁会生锈、补充维生素可以延缓皮肤老化、长久放置的食物会腐败变质等等。以上都是生活中不起眼的小常识，但是在这些常识中实际蕴含着一些重要的化学理论。本节课，我们就要以这些常识为开端，学习一种新的反应类型。（见PPT图片）

**一、氧化还原反应的特征**

**活动一、认识氧化还原反应**

**任务一、**回顾初中所学氧化反应和还原反应的概念，结合教材P22页“思考与讨论（1）”， 回答什么是氧化还原反应？并完成下表内容。

【答案要点】①从得失氧的角度来定义氧化反应和还原反应，分析结果如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 反应 | 得氧物质 | 反应类型 |
| C + 2CuO 2Cu + CO2↑ | C | 氧化反应 |
| 失氧物质 | 反应类型 |
| CuO | 还原反应 |
| Fe2O3 + 3CO2Fe + 3CO2  （高炉炼铁） | 得氧物质 | 反应类型 |
| CO | 氧化反应 |
| 失氧物质 | 反应类型 |
| Fe2O3 | 还原反应 |

②结论：通过上面分析，我们发现在一个反应中，因为反应的原子个数守恒，所以有物质得氧的同时一定有物质失氧，即氧化反应和还原反应应该在一个反应中同时发生，相互依存，这样的反应就是氧化还原反应。

**任务二、**结合教材P22页“思考与讨论（2）”，思考若从化合价升降的角度分析，你对氧化还原反应又有哪些新的认识？

【答案要点】①从化合价升降的角度分析这两个反应，结果如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 反应 | 得氧物质的转化 | 化合价变化 | 反应类型 |
| C + 2CuO 2Cu + CO2↑ | C→CO2 | 升高（0→+4） | 氧化反应 |
| 失氧物质的转化 | 化合价变化 | 反应类型 |
| CuO→Cu | 降低（+2→0） | 还原反应 |
| Fe2O3 + 3CO2Fe + 3CO2  （高炉炼铁） | 得氧物质的转化 | 化合价变化 | 反应类型 |
| CO→CO2 | 升高（+2→+4） | 氧化反应 |
| 失氧物质的转化 | 化合价变化 | 反应类型 |
| Fe2O3→Fe | 降低（+3→0） | 还原反应 |

②结论：在氧化还原反应中，得氧的反应，有元素的化合价升高，发生了氧化反应；失氧的反应，元素的化合价降低，发生了还原反应。

**任务三、**问题探究：分析反应Cl2+H2O===HCl+HClO和2KMnO4K2MnO4＋MnO2＋O2↑，还可以得出什么结论？

【答案要点】①特点：反应Cl2+H2O===HCl+HClO中只有氯元素化合价变化：Cl2（0价）→HCl（-1价），同时Cl2（0价）→HClO（+1）；反应2KMnO4K2MnO4＋MnO2＋O2↑中，其反应物KMnO4中的锰元素化合价降低：KMnO4（+7价）→K2MnO4（+6价）和MnO2（+4价），而氧元素化合价升高：KMnO4（-2价）→O2（0价）。

②结论：a.一种元素被氧化，不一定有另一种元素被还原。如；Cl2+H2O===HCl+HClO中氯元素既被氧化又被还原；

b.一种反应物不一定只表现出一种性质。如；2KMnO4K2MnO4＋MnO2＋O2↑中同种物质既有元素化合价升高，又有降低；

c.有单质参加或生成的反应不一定是氧化还原反应。如3O2 2O3，反应前后无元素化合价变化；

d.某种物质由化合态变为游离态，不一定是被还原，如HCl→Cl2是被氧化。

【对应练习】1．氧化还原反应在生产、生活中具有广泛的用途。下列生产、生活中的事例不属于氧化还原反应的是(　　 )

A．金属冶炼 B．燃放鞭炮

C．食物腐败 D．点制豆腐

【答案】D

【解析】A．金属冶炼是金属元素的化合物转化为单质的过程，有元素化合价的变化，属于氧化还原反应，A不符合题意；B．燃放鞭炮属于燃烧反应，产生了新的物质，其中有元素化合价的变化，因此反应为氧化还原反应，B不符合题意；C．食物腐败是缓慢氧化反应，存在元素化合价的变化，属于氧化还原反应，C不符合题意；D．点制豆腐时蛋白质发生聚沉，没有元素化合价的变化，因此没有发生氧化还原反应，D符合题意；故合理选项是D。

2.下列说法正确的是（ ）

A．化合价升高的反应是还原反应

B．氧化还原反应一定有氧元素参加

C．氧化反应与还原反应同时发生

D．反应物要么发生氧化反应，要么发生还原反应

【答案】C

【解析】元素化合价升高的反应为氧化反应；只要有元素化合价升降(或电子转移)的反应就是氧化还原反应，与是否有氧元素参加无关；氧化反应与还原反应一定同时发生；反应物中有些物质可能既不发生氧化反应也不发生还原反应，如反应HCl＋NaOH===NaCl＋H2O，为非氧化还原反应，HCl和NaOH既没有发生氧化反应也没有发生还原反应，但在Cl2＋H2O=HCl＋HClO中，Cl2既发生氧化反应又发生还原反应。

**活动二、探究氧化还原反应的特征**

**任务一、**讨论交流：从得失氧和化合价变化对比分析CuO+ H2 Cu+ H2O和CuSO4+Fe===Cu+ FeSO4两个反应，你发现它们有什么相同点和不同点？由此可得出什么结论？

【答案要点】①对比分析两个反应 结果如下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 反应 | CuO+ H2 Cu+ H2O | | | |
|  | “得”或“失”氧 | 反应类型 | 化合价变化的元素 | 化合价“升高”或“降低” |
| CuO | 失 | 还原 | Cu | 降低 |
| H2 | 得 | 氧化 | H | 升高 |
| 反应 | CuSO4+Fe===Cu+ FeSO4 | | | |
|  | “得”或“失”氧 | 反应类型 | 化合价变化的元素 | 化合价“升高”或“降低” |
| CuSO4 | 无 | 与还原反应对应 | Cu | 降低 |
| Fe | 无 | 与氧化反应对应 | Fe | 升高 |

②相同点：反应前后都有化合价升降；不同点是前者有氧元素参加，后者没有氧元素参加。

③结论：氧化反应和还原反应不一定有氧元素参加，但化学反应前后一定有元素化合价发生变化。

**任务二、**阅读教材P23第一、二、三自然段，归纳小结氧化还原反应与化合价升降的关系及特征是什么？由此说明判断氧化还原反应的依据是什么？

【答案要点】 ①氧化反应元素化合价升高，还原反应元素化合价降低，氧化还原反应中既有元素化合价升高，也有元素化合价降低。

②氧化还原反应的特征是化学反应前后有元素的化合价发生变化，而得氧失氧只不过是其中的特例。

③氧化还原反应的判断依据是看反应前后是否有元素化合价的变化，而不能再从得氧失氧来判断。

【对应练习】1．下列有关氧化还原反应的叙述错误的是( )

A．在反应中不一定所有元素的化合价都发生变化

B．化合反应和分解反应不可能是氧化还原反应

C．氧化还原反应中不一定要有氧气参加

D．工业上利用CO与Fe2O3作用炼铁的反应是氧化还原反应

【答案】B

【解析】A项，氧化还原反应中不一定所有元素的化合价都发生变化，如2H2S+SO2==3S↓+2H2O中，H、O元素的化合价不变，故A正确；B项，化合反应、分解反应中若存在化合价变化，则属于氧化还原反应，如氢气与氧气的反应为化合反应、氯酸钾分解为分解反应，两个反应都属于氧化还原反应，故B错误；C项，氧化还原反应中不一定有氧气参与，如氢气与氯气、Cu与硫单质的反应都是氧化还原反应，故C正确；D项，工业上利用CO与Fe2O3作用炼铁，反应中C、Fe元素存在化合价变化，属于氧化还原反应，故D正确；故选B。

2．下列物质的制备涉及的反应属于氧化还原反应的是（ ）

A．实验室中用NaHCO3制备纯碱 B．实验室中用石灰石制备CO2

C．实验室中加热高锰酸钾制备O2 D．实验室中用CuO制备CuSO4

【答案】C

【解析】A．加热NaHCO 制备Na2CO3的方程式为2 NaHCO3Na2CO3+H2O +CO2，反应中不存在元素化合价的变化，不是氧化还原反应，故A不选；B．实验室中用石灰石制备CO2的方程式为CaCO3+2H+==CO2↑+H2O+Ca2+，反应中不存在元素化合价的变化，不是氧化还原反应，故B不选；C．实验室中加热高锰酸钾制备O2的方程式为2KMnO4K2MnO4+MnO2+O2↑，反应中存在元素化合价的变化，属于氧化还原反应，故C选；D．实验室中用CuO制备CuSO4的化学方程式为CuO+H2SO4==CuSO4+H2O，不存在元素化合价的变化，不是氧化还原反应，故D不选；故选C。

**二、氧化还原反应的本质**

**活动一、探究氧化还原反应中引起元素化合价的因素**

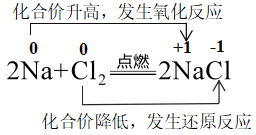
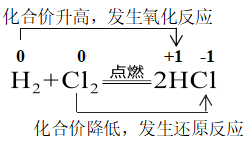
**任务一、**阅读教材P23页第四自然段和P24页内容，以反应2Na+Cl22NaCl和H2+Cl22HCl为例，完成表格内容。

【答案要点】①反应2Na+Cl22NaCl：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 原子结构  示意图 | 初始价态 | 最终价态 | 化合价变化情况 | 电子转移情况 | 被氧化或被还原 | 发生反应类型 |
| 钠元素 |  | 0 | +1 | 升1 | ♦失去1 | 被氧化 | 氧化反应 |
| 氯元素 |  | 0 | -1 | 降1 | ♦得到1 | 被还原 | 还原反应 |

②反应H2+Cl22HCl：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 原子结构  示意图 | 初始价态 | 最终价态 | 化合价变化情况 | 电子转移情况 | 被氧化或被还原 | 发生反应类型 |
| 氢元素 |  | 0 | +1 | 升1 | ♦偏离1 | 被氧化 | 氧化反应 |
| 氯元素 |  | 0 | -1 | 降1 | ♦偏向1 | 被还原 | 还原反应 |

③结论：  **、** 

**任务二、**讨论结论：由上面两个反应的分析可知，在氧化还原反应中引起元素化合价发生变化的原因是什么？

【答案要点】①反应2Na+Cl22NaCl中，引起元素化合价发生变化的原因是不稳定的钠原子失去1个电子形成稳定的钠离子，不稳定的氯原子得到1个电子形成稳定的氯离子。

②反应H2+Cl22HCl中，引起元素化合价发生变化的原因是不稳定的氢、氯两种原子均易得到1个电子形成稳定结构，于是两种原子便不能通过得失电子，而是采用形成共用电子对的方式形成稳定结构，但由于氯原子吸电子能力强于氢原子，因此，共用电子对偏向氯原子，偏离氢原子。

③电子的得与失和形成共用电子对时电子对的偏移统称为电子的转移，即电子的转移是氧化还原反应中元素化合价变化的原因。

【对应练习】1．下列变化过程发生还原反应的是(　 　)

A．SO2→H2SO3 B．HCl→Cl2

C．N2→NH3 D．Fe(OH)2→Fe(OH)3

【答案】C

【解析】SO2→H2SO3，元素的化合价不变，不发生氧化还原反应，故A错误；HCl→Cl2，氯元素的化合价升高，发生氧化反应，故B错误；N2→NH3，氮元素的化合价降低，发生还原反应，故C正确；Fe(OH)2→Fe(OH)3，铁元素的化合价升高，发生氧化反应，故D错误。

2.已知X、Y中含有相同的元素，Z、W中也含有相同的元素，根据反应X+H2O→Y+H2；Z+H2O→W+O2（方程式均未配平），可推断X、Y中及Z、W中相同元素的化合价的高低顺序为（ ）

A．X＞Y、Z＞W B．X＜Y、Z＜W

C．X＞Y、Z＜W D．X＜Y、Z＞W

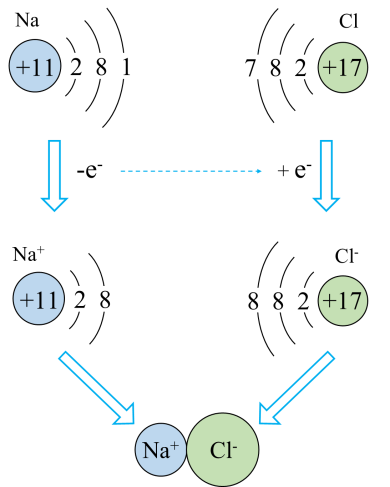
【答案】D

【解析】X+H2O→Y+H2中H元素化合价降低，根据氧化还原反应中化合价有升必有降可知，X中某元素化合价低于Y，Z+H2O→W+O2中O元素化合价升高，则Z中某元素化合价高于W，因此X、Y中及Z、W中相同元素的化合价的高低顺序为X＜Y、Z＞W，故答案为D。

**活动二、探究氧化还原反应的本质**

**任务一、**阅读教材P23最后自然段，观察教材P23图1-13 NaCl的形成过程，思考如何从电子转移的角度认识该氧化还原反应？

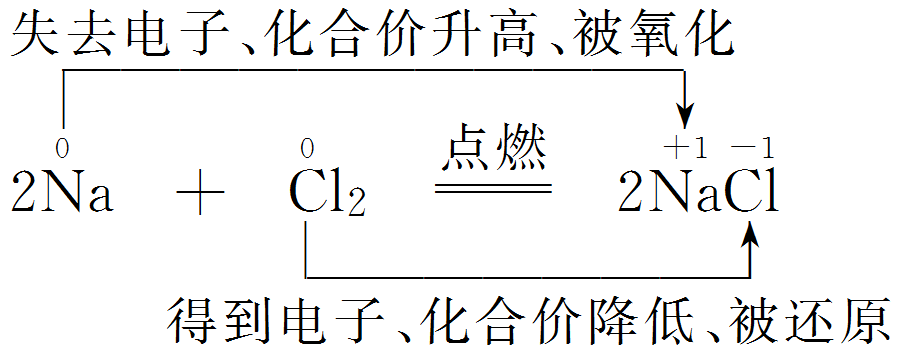
【答案要点】①NaCl的形成过程的微观分析如图：2Na＋Cl22NaCl



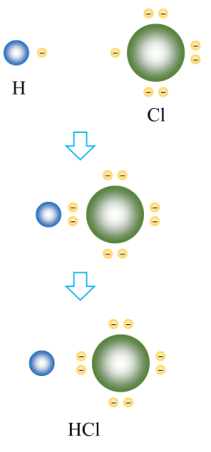
②钠原子失去最外层1个电子，成为具有稳定结构的Na＋，其化合价由0价升高为＋1价，发生了氧化反应；被氧化。

③氯原子最外层得到1个电子，成为具有稳定结构的Cl－，其化合价由0价降低为－1价，发生了还原反应，被还原。

④在这个反应中，氯原子和钠原子之间发生了电子的得失，分别形成阴离子和阳离子，使元素的化合价发生了变化。

⑤反应过程中相应变化关系如图：

**任务二、**阅读教材P24第一、二自然段，结合反应H2＋Cl22HCl，思考如何从电子转移的角度认识该氧化还原反应？有上两个反应可知氧化还原反应的本质示什么？

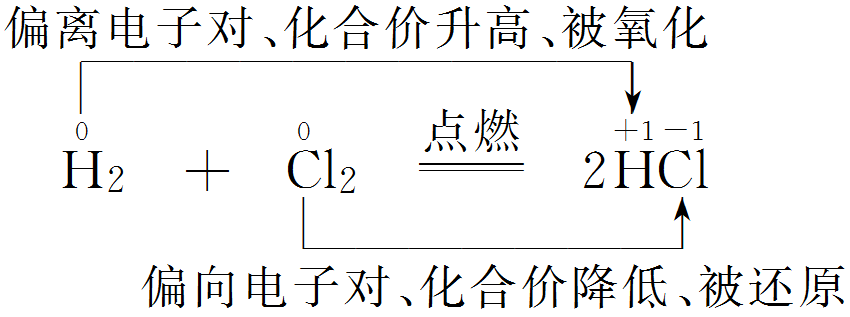
【答案要点】①HCl的形成过程分析如图：

②氢原子和氯原子都不易失去电子，都可获得1个电子形成稳定结构，二者只能形成共用电子对，使双方最外电子层都达到稳定结构。

③共用电子对偏向于吸引力稍强的氯原子，氯元素的化合价由0价降低为－1价，被还原，氯气发生了还原反应。

④共用电子对偏离于吸引力稍弱的氢原子，氢元素的化合价由0价升高到＋1价，被氧化，氢气发生了氧化反应。

⑤反应过程中相应变化关系图：



该反应生成的氯化氢分子因共用电子对偏移，而使元素的化合价发生了变化。

⑥结论：a.凡是有电子转移(得失或偏移)的反应都是氧化还原反应。失去电子(或偏离电子对)发生氧化反应，得到电子(或偏向电子对)发生还原反应。

b.氧化还原反应的本质是电子的转移（电子得失或共用电子对偏移）。失电子（或电子对偏离），化合价升高，被氧化，发生氧化反应；得电子（或电子对偏向），化合价降低，被还原，发生还原反应。

【对应练习】1．下列有关氧化还原反应的叙述正确的是(　　 )

A．元素化合价升高的反应是还原反应

B．物质在变化中失去了电子，此物质中的某一元素化合价降低

C．有电子转移的反应就是氧化还原反应

D．有化合价升降的反应，不一定是氧化还原反应

【答案】C

【解析】元素化合价升高的反应为氧化反应，A项错误；失去电子应表现为化合价升高，B项错误；有化合价升降的反应一定是氧化还原反应，D项错误。

2．下列反应中，电子转移发生在同种物质的同种元素之间的是（ ）

A．2H2S＋SO2＝3S＋2H2O B．2KMnO4K2MnO4＋MnO2＋O2↑

C．2KClO32KCl＋3O2↑ D．Cu2O＋H2SO4=CuSO4＋Cu＋H2O

【答案】D

【解析】电子转移发生在同一物质同种元素之间，说明该反应物中的同一种元素在化学反应中一部分化合价升高、一部分化合价降低，则该反应物既是还原剂又是氧化剂，据此分析解答。A．该反应中S元素化合价由-2价、+4价变为0价，该反应中发生电子转移在同一元素之间，但不是同一种物质之间，故A错误；B．该反应中Mn元素化合价由+7价变为+6价、+4价，O元素化合价由-2价变为0价，发生电子转移在同一种物质之间，高锰酸钾既是氧化剂又是还原剂，但是不同元素之间，故B错误；C．该反应中Cl元素化合价由+5价变为-1价、O元素化合价由-2价变为0价，发生电子转移在同一种物质之间但是在不同元素之间，故C错误；D．该反应中Cu元素化合价由+1价变为0价、+2价，发生电子转移在同一种物质之间且同一种元素之间，符合条件，故D正确。答案选D。

**活动三、探究氧化还原反应与四种基本反应类型的关系**

**任务一、**分析下表中的化学反应，思考它们与四种基本反应类型的关系，并判断是否是氧化还原反应，由此，可以得出什么结论？

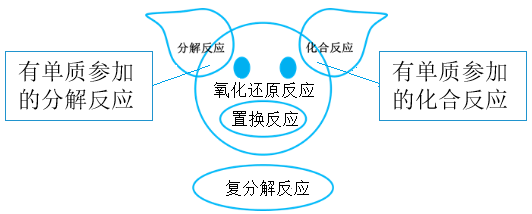
【答案要点】①化学反应的分类如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 化学反应(反应条件未标) | 反应类型（四个基本类型） | 是否是氧化还原反应 |
| CaCO3CaO+CO2↑ | 分解 | 否 |
| AgNO3+NaClAgCl↓+NaNO3 | 复分解 | 否 |
| H2O+ CaO  Ca(OH)2 | 化合 | 否 |
| BaCl2 + Na2SO4 2NaCl + BaSO4 ↓ | 复分解 | 否 |
| Fe+CuSO4FeSO4+Cu | 置换 | 是 |
| Fe2O3＋3CO2Fe＋3CO2 | —— | 是 |
| 2Na+ Cl22NaCl | 化合 | 是 |
| 2H2O2H2↑+O2↑ | 分解 | 是 |

②其中，反应Fe2O3＋3CO2Fe＋3CO2不能用四种基本反应类型进行分类。

**任务二、**阅读教材P24最后自然段。结合任务一回答氧化还原反应与四种基本反应类型有何关系？

【温馨提示】①氧化还原反应与四种基本反应类型之间的关系如下图所示：

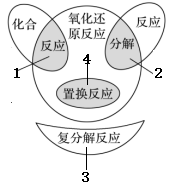


②两个可能：化合反应和分解反应可能是氧化还原反应。

③两个一定：置换反应一定是氧化还原反应，复分解反应一定是非氧化还原反应。

【对应练习】1．氧化还原反应与四种基本类型反应的关系如图所示，则下列化学反应属于4区的是

（ ）



A．Cl2+2KBr==Br2+2KCl B．2NaHCO3==Na2CO3+CO2+H2O

C．4Fe(OH)2+O2+2H2O==2Fe(OH)3 D．2Na2O2+2CO2==2Na2CO3+O2

【答案】A

【解析】A．置换反应的定义是：一种单质和化合物反应，生成另一种单质和化合物，故A正确；B．分解反应的定义是：一种物质分解成两种或多种物质，B属于分解反应，故B错误；C．化和反应的定义是：两种或多种物质反应生成一种物质，C属于化和反应，故C错误；D．该反应反应物中没有单质参与反应，不属于置换反应，属于氧化还原反应，故D错误；故答案为A。

2．海水提溴过程中，将溴吹入吸收塔，使溴蒸气和吸收剂二氧化硫发生作用以达到富集的目的，化学反应为Br2＋SO2＋2H2O===2HBr＋H2SO4，下列说法正确的是(　　)

A．溴发生了还原反应

B．二氧化硫在反应中被还原

C．溴在反应中失去电子

D．该反应既是化合反应又是氧化还原反应

【答案】A

【解析】该反应为氧化还原反应，溴在反应中得到电子发生还原反应，溴被还原。

**【课后巩固】**1．（易）教材作业：P27页练习1、5、6、9

2．（易）下列关于氧化还原反应的叙述中，正确的是（ ）

A．一种元素被氧化，肯定有另一种元素被还原

B．氧化还原反应的实质是电子的转移

C．阳离子只有氧化性，阴离子只有还原性

D．氧化还原反应中，得电子越多，氧化性越强

【答案】B

【解析】A．一种元素被氧化，也可以是同一种元素被还原，例如归中和岐化反应，故A错误；B．氧化还原反应的实质就是电子的转移，B项正确；C．阳离子也可能有还原性，例如：亚铁离子处于铁元素的中间价，既有氧化性又有还原性，C项错误；D．氧化还原反应中，越容易得电子，其物质的氧化性越强，越容易失去电子，物质的还原性越强，并非是通过得失电子的数目去衡量氧化（还原）性强弱的，故D错误；故答案为B。

3．（易）下列说法正确的是(　 　)

A．所有元素化合价都发生变化的化学反应才是氧化还原反应

B．氧化还原反应的特征是元素化合价升降，本质是电子得失

C．氧化还原反应中，一种元素化合价升高，必然有另一种元素化合价降低

D．氧化还原反应中一定存在电子转移

【答案】D

【解析】凡有元素化合价升降的化学反应都是氧化还原反应，此过程并不一定所有元素化合价都要发生变化，A项错误；氧化还原反应的特征是元素化合价升降，本质是电子转移(包括电子得失和共用电子对偏移)，B项错误，D项正确；氧化还原反应中，发生化合价变化的元素可以是一种或多种，如Cl2＋H2O===HCl＋HClO，其中只有氯元素的化合价发生变化，C项错误。

4．（中）在反应中，元素X的原子将电子转移给元素Y的原子，则下列说法正确的是（ 　　）

①元素X被氧化②元素Y被氧化③元素X发生还原反应　④元素Y发生还原反应．

A．①② B．③④ C．②③ D．①④

【答案】D

【解析】反应中，元素X的原子将电子转移给元素Y的原子，则X失去电子，Y得到电子，则X被氧化，发生氧化反应，①正确，③错误；Y被还原，发生还原反应，②错误，④正确；故选D。

5．（中）属于氧化还原反应的离子方程式的是(　 　)

A．CaCO3＋2H+=Ca2+＋CO2↑＋H2O B．Fe2+＋2OH-=Fe(OH)2↓

C．HCO＋H+=CO2↑＋H2O D．2Na＋2H2O=2Na+＋2OH−＋H2↑

【答案】D

【解析】A．在反应CaCO3＋2H+=Ca2+＋CO2↑＋H2O中，元素化合价都没有发生变化，因此反应不属于氧化还原反应，A不符合题意；B．在反应Fe2+＋2OH-=Fe(OH)2↓中，元素化合价都没有发生变化，因此反应不属于氧化还原反应，B不符合题意；C．在反应HCO＋H+=CO2↑＋H2O中，元素化合价都没有发生变化，因此反应不属于氧化还原反应，C不符合题意；D．在反应2Na＋2H2O=2Na+＋2OH−＋H2↑中，Na元素化合价升高，H元素化合价降低，有元素化合价的变化，因此反应属于氧化还原反应，D符合题意；故合理选项是D。

6．（中）下列有关叙述、对应的方程式，所属基本反应类型都正确的是(　 　)

A．拉瓦锡研究空气成分HgOHg+O2↑ 分解反应

B．生石灰作干燥剂CaO+H2O=Ca(OH)2 化合反应

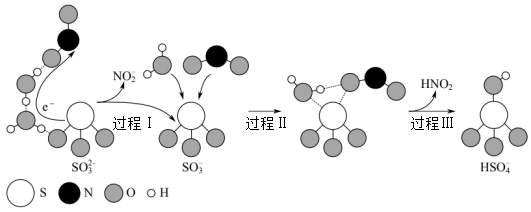
C．三氧化硫与氢氧化钠溶液反应SO3+NaOH=Na2SO3+H2O 复分解反应

D．葡萄糖在人体内氧化C6H12O6+6O26CO2+6H2O 氧化反应

【答案】B

【解析】A．该方程式没有配平，方程式为2HgO2Hg+O2↑，A错误；B．反应CaO+H2O=Ca(OH)2是由两种或两种以上的物质反应生成一种新物质的反应，属于化合反应，B正确；C．SO3与NaOH反应生成Na2SO4和H2O，方程式为SO3+2NaOH=Na2SO4+H2O，C错误；D．氧化反应不属于四种基本反应类型，D错误；故选B。

7．（难）硫酸盐(含SO、HSO4-)气溶胶是PM2.5的成分之一、近期科研人员提出了雾霾微颗粒中硫酸盐生成的转化机理，其主要过程示意图如图：



下列说法错误的是（ ）

A．过程I中的离子方程式为NO2+SO==NO2-+SO3-

B．硫酸盐气溶胶呈酸性

C．过程III的反应没有电子转移

D．雾霾微颗粒中既含有硫酸盐，也含有亚硝酸盐(或硝酸盐)

【答案】C

【解析】A．过程Ⅰ中NO2得到SO失去的电子生成SO3-和NO2-，离子方程式为NO2+SO==NO2-+SO3-，A正确；B．转化过程有水参与，硫酸盐气溶胶中HSO4-可以产生氢离子，显酸性，B正确；C．过程Ⅲ的反应有电子转移，NO2生成HNO2，化合价降低，得到电子，C错误；D．过程Ⅰ有亚硝酸根生成，可继续被氧化成硝酸根，所以雾霾微颗粒中既含有硫酸盐，也含有亚硝酸盐(或硝酸盐)，D正确；综上所述答案为C。

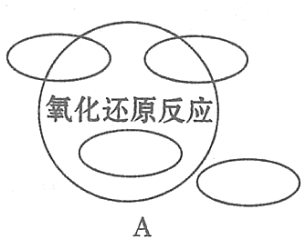
8．（中）（1）人体血红蛋白分子中含有Fe2＋，正是这些Fe2＋使血红蛋白分子具有载氧功能。亚硝酸钠(NaNO2)可将人体血红蛋白中的Fe2＋转化为Fe3＋，生成高铁血红蛋白而丧失与氧气的结合能力，反应过程中Fe2＋发生\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_反应，说明亚硝酸钠具有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_性；误食亚硝酸钠中毒，可服维生素C缓解，说明维生素C具有\_\_\_\_\_\_\_\_性。

（2）盐酸在不同的反应中，可以分别表现出酸性、氧化性和还原性。现有如下三个反应，有关判断正确的是（ ）

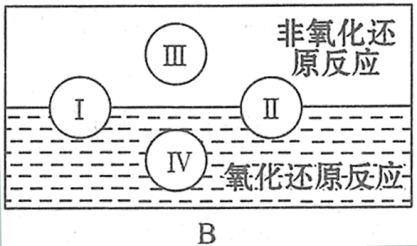
①Zn+2HClZnCl2+H2↑ ②NaOH+HClNaCl+H2O ③2HCl H2↑+Cl2↑

|  |  |
| --- | --- |
| 选项 | 有关判断 |
| A | 反应①是置换反应，HCl表现还原性 |
| B | 反应②是复分解反应，HCl表现氧化性 |
| C | 反应①③都属于氧化还原反应 |
| D | 反应②中有电子的转移 |

（3）A图是“四种基本反应类型与氧化还原反应的关系”图，请在A图中用阴影部分表示反应：H2 + CuOCu + H2O所属的区域。



（4） “四种基本反应类型与氧化还原反应的关系”也可用B图表达。



其中Ⅰ为化合反应，则Ⅱ为 反应。写出有水生成的符合反应类型Ⅲ的一个化学方程式：

。写出有水参加的符合反应类型Ⅳ的一个化学方程式： \_\_\_\_\_ 。

【答案】（1）氧化　氧化　还原

（2）C （3）