

科目：高中化学

考生用卷

- 要求：1. 时长不超过 8 分钟；
2. 模拟上课需要板书。

3

氧化还原反应

一、氧化还原反应

思考与交流

1. 请列举几个氧化反应和还原反应的实例，讨论并交流这类化学反应的分类标准。
2. 氧化反应和还原反应为什么一定是同时发生的？

在初中化学中，我们曾经学过木炭还原氧化铜的化学反应。在这个反应中，氧化铜失去氧变成单质铜，发生了还原反应。如果进一步分析，我们还会发现，在这个反应中碳得到了氧变成了二氧化碳，发生了氧化反应。也就是说，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。

氧化反应 oxidation reaction
还原反应 reduction reaction



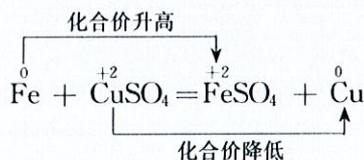
思考与交流

请分析下列 3 个氧化还原反应中各种元素的化合价在反应前后有无变化，讨论氧化还原反应与元素化合价的升降有什么关系。



可以看出，在氧化还原反应中，某些元素的化合价在反应前后发生了变化。因此，我们可以说物质所含元素化合价升高的反应是氧化反应，物质所含元素化合价降低的反应是还原反应。

我们再看以下反应：



并非只有得氧、失氧的反应才是氧化还原反应，凡是有元素化合价升降的化学反应都是**氧化还原反应**。

在我们学过的化学反应中，如果从反应物变为产物时元素的化合价是否发生了变化来分类，可以分为两类。一类是元素的化合价有变化的反应，即氧化还原反应。另一类是元素的化合价没有变化的反应，例如：



化学反应的实质是原子之间的重新组合。从原子结构来看，原子核外的电子是分层排布的（如图 2-10）。原子核外电子的排布，特别是最外层的电子数目与化学反应有密切的关系。我们知道，元素化合价的升降与电子转移密切相关。因此，要想揭示氧化还原反应的本质，需要从微观的角度来认识电子转移与氧化还原反应的关系。

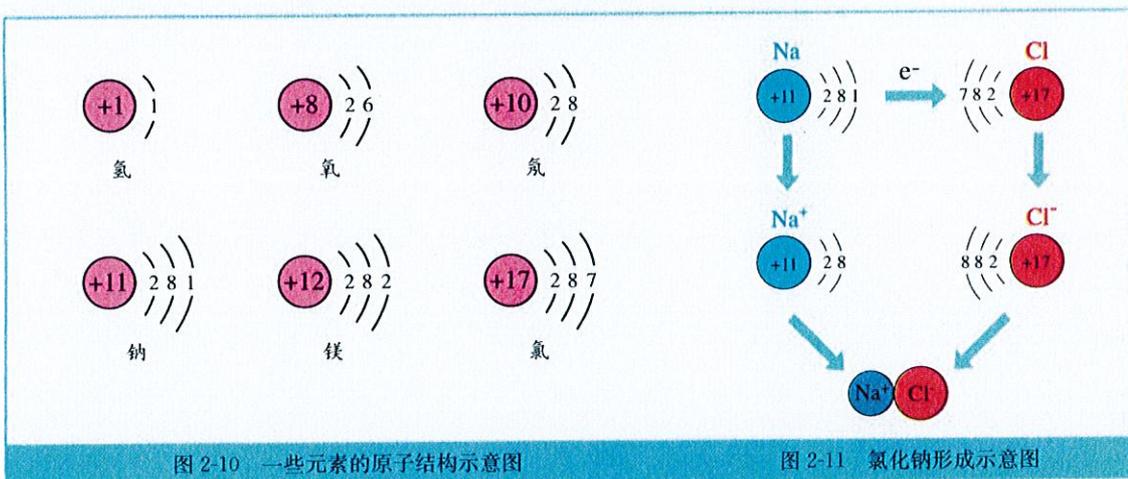
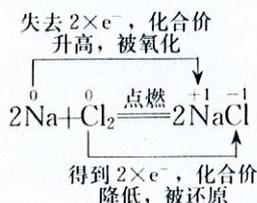


图 2-10 一些元素的原子结构示意图

图 2-11 氯化钠形成示意图

例如，钠与氯气的反应属于金属与非金属的反应。从原子结构来看，钠原子的最外电子层上有 1 个电子，氯原子的最外电子层上有 7 个电子。当钠与氯气反应时，钠原子失去 1 个电子，带 1 个单位正电荷，成为钠离子(Na^+)；氯原子得到 1 个电子，带 1 个单位负电荷，成为氯离子(Cl^-)，这样双方最外电子层都达到了 8 个电子的稳定结构（如图 2-11）。钠元素的化合价由 0 价升高到 +1 价，被氧化；氯元素的化合价由 0 价降低到 -1 价，被还原。在这个反应中，发生了电子的得失，金属钠发生了氧化反应，氯气发生了还原反应。



又如，氢气与氯气的反应属于非金属与非金属的反应。从它们的原子结构来看，氢原子的最外电子层上有 1 个电子，可获得 1 个电子而形成 2 个电子的稳定结构。氯原子的最外电子层上有 7 个电子，也可获得 1 个电子而形成 8 个电子的稳定结构。

这两种元素的原子获取电子的能力相差不大。所以，在发生反应时，它们都未能把对方的电子夺取过来，而是双方各以最外层的1个电子组成一个共用电子对，这个电子对受到两个原子核的共同吸引，使双方最外电子层都达到稳定结构。在氯化氢分子里，由于氯原子对共用电子对的吸引力比氢原子的稍强一些，所以，共用电子对偏向于氯原子而偏离于氢原子。因此，氢元素的化合价从0价升高到+1价，被氧化；氯元素的化合价从0价降低到-1价，被还原。在这个反应中，发生了共用电子对的偏移，氢气发生了氧化反应，氯气发生了还原反应。

通过以上的分析，我们认识到有电子转移（得失或偏移）的反应，是氧化还原反应。氧化反应表现为被氧化的元素的化合价升高，其实质是该元素的原子失去（或偏离）电子的过程；还原反应表现为被还原的元素的化合价降低，其实质是该元素的原子获得（或偏向）电子的过程。

学与问

1. 有人说置换反应、有单质参加的化合反应和有单质生成的分解反应全部属于氧化还原反应。你认为这个说法正确吗？请说明你的理由。
2. 尝试画出化合反应、分解反应、置换反应与氧化还原反应的交叉分类示意图，并列举具体的化学反应加以说明。